

وزارت معارف

بیولوژی
BIOLOGY

صنف دهم



سال چاپ: ۱۳۹۸ هـ. ش.

بیولوژی
صنف دهم





سرود ملی

دا وطن افغانستان دی   دا عزت د هر افغان دی
کور د سولې کور د تورې   هر بچی یې قهرمان دی
دا وطن د ټولو کور دی   د بلوڅو د ازبکو
د پښتون او هزاره وو   د ترکمنو د تاجکو
ورسره عرب، گوجر دي   پامیریان، نورستانیان
براهوي دي، قزلباش دي   هم ایماق، هم پشه یان
دا هېواد به تل ځلیږي   لکه لمر پر شنه آسمان
په سینه کې د آسیا به   لکه زړه وي جاویدان
نوم د حق مو دی رهبر   وایو الله اکبر وایو الله اکبر

بسم الله الرحمن الرحیم



بیولوژی

Biology

صنف دهم

سال چاپ: ۱۳۹۸ هـ.ش.

مشخصات کتاب

مضمون: بیولوژی

مؤلفان: گروه مؤلفان کتاب‌های درسی دیپارتمنت بیولوژی نصاب تعلیمی

ویراستاران: اعضای دیپارتمنت ویراستاری و ایدیت زبان دری

صنف: دهم

زبان متن: دری

انکشاف دهنده: ریاست عمومی انکشاف نصاب تعلیمی و تالیف کتب درسی

ناشر: ریاست ارتباط و آگاهی عامهٔ وزارت معارف

سال چاپ: ۱۳۹۸ هجری شمسی

مکان چاپ: کابل

چاپخانه:

ایمیل آدرس: curriculum@moe.gov.af

پیام وزیر معارف

اقرأ باسم ربک

سپاس و حمد بیکران آفریدگار یکتایی را که بر ما هستی بخشید و ما را از نعمت بزرگ خواندن و نوشتن برخوردار ساخت، و درود بی‌پایان بر رسول خاتم- حضرت محمد مصطفی ﷺ که نخستین پیام الهی بر ایشان «خواندن» است.

چنانچه بر همه‌گان هویداست، سال ۱۳۹۷ خورشیدی، به نام سال معارف مسمی گردید. بدین ملحوظ نظام تعلیم و تربیت در کشور عزیز ما شاهد تحولات و تغییرات بنیادینی در عرصه‌های مختلف خواهد بود؛ معلم، متعلم، کتاب، مکتب، اداره و شوراهای والدین، از عناصر شش‌گانه و اساسی نظام معارف افغانستان به شمار می‌روند که در توسعه و انکشاف آموزش و پرورش کشور نقش مهمی را ایفا می‌نمایند. در چنین برهه سرنوشت‌ساز، رهبری و خانوادۀ بزرگ معارف افغانستان، متعهد به ایجاد تحول بنیادی در روند رشد و توسعه نظام معاصر تعلیم و تربیت کشور می‌باشد.

از همین‌رو، اصلاح و انکشاف نصاب تعلیمی از اولویت‌های مهم وزارت معارف پنداشته می‌شود. در همین راستا، توجه به کیفیت، محتوا و فرایند توزیع کتاب‌های درسی در مکاتب، مدارس و سایر نهادهای تعلیمی دولتی و خصوصی در صدر برنامه‌های وزارت معارف قرار دارد. ما باور داریم، بدون داشتن کتاب درسی باکیفیت، به اهداف پایدار تعلیمی در کشور دست نخواهیم یافت.

برای دستیابی به اهداف ذکرشده و نیل به یک نظام آموزشی کارآمد، از آموزگاران و مدرسان دلسوز و مدیران فرهیخته به‌عنوان تربیت کننده‌گان نسل آینده، در سراسر کشور احترامانه تقاضا می‌گردد تا در روند آموزش این کتاب درسی و انتقال محتوای آن به فرزندان عزیز ما، از هر نوع تلاشی دریغ نورزیده و در تربیت و پرورش نسل فعال و آگاه با ارزش‌های دینی، ملی و تفکر انتقادی بکوشند. هر روز علاوه بر تجدید تعهد و حس مسؤولیت پذیری، با این نیت تدریس راآغاز کنند، که در آیندۀ نزدیک شاگردان عزیز، شهروندان مؤثر، متمدن و معماران افغانستان توسعه یافته و شکوفا خواهند شد.

همچنین از دانش آموزان خوب و دوست داشتنی به مثابه ارزشمندترین سرمایه‌های فردای کشور می‌خواهم تا از فرصت‌ها غافل نبوده و در کمال ادب، احترام و البته کنجکاوی علمی از درس معلمان گرامی استفادۀ بهتر کنند و خوشه چین دانش و علم استادان گرامی خود باشند.

در پایان، از تمام کارشناسان آموزشی، دانشمندان تعلیم و تربیت و همکاران فنی بخش نصاب تعلیمی کشور که در تهیه و تدوین این کتاب درسی مجدانه شبانه روز تلاش نمودند، ابراز قدردانی کرده و از بارگاه الهی برای آن‌ها در این راه مقدس و انسان‌ساز موفقیت استدعا دارم.

با آرزوی دستیابی به یک نظام معارف معیاری و توسعه یافته، و نیل به یک افغانستان آباد و مترقی دارای شهروندان آزاد، آگاه و مرفه.

دکتور محمد میرویس بلخی

وزیر معارف

فهرست

پیشگفتار

شاگردان عزیز شما هر روز از طریق رادیو، تلویزیون، روزنامه‌ها و مجله‌ها در مورد امراض مختلف؛ مانند: انفلونزا، ایدز و یا آلوده‌گی هوای شهرها و انواع آلوده‌گی‌های محیطی، اضرار مواد مخدر، فواید میوه‌ها و سبزی‌ها برای صحت و سلامتی انسان‌ها و غیره خبرهایی شنیده و یا خوانده اید شاید به سؤال‌های؛ مانند: آیا می دانید چرا مریض می‌شوید و به داکتر مراجعه می‌کنید؟ نهالی را که غرس نموده اید، بعد از چند ماه چه تغییراتی را در آن مشاهده می‌نمایید؟ چرا فرزندان به پدر و مادر شباهت می‌داشته باشند؟ مواجه شوید به سؤال‌های فوق و امثال آن‌ها علم بیولوژی جواب می‌دهد.

علمی که موجودات زنده را مطالعه می‌نماید، به‌نام بیولوژی یاد می‌شود. بیولوژی یکی از شاخه‌های علوم طبیعی است. مطالعهٔ این علم ما را در شناخت، ساختمان و خواص اجسام زنده کمک کرده و در رعایت حفظ الصحهٔ شخصی و محیطی و خوردن غذای مناسب که سبب حفظ صحت و سلامتی ما می‌شود، رهنمایی می‌کند، تا خود و محیط ماحول خود را بهتر بشناسیم. کتاب بیولوژی طوری نوشته شده است که برای شما شاگردان عزیز دلچسپ و قابل درک بوده و شما را برای دانستن حقایق و مفاهیم کمک نماید. در این کتاب، اشکال، جدول‌ها، فعالیت‌ها و معلومات اضافی برای وضاحت و روشن شدن هرچه بهتر مفاهیم و موضوعات ارایه شده است. به خاطر داشته باشید که علم بیولوژی بر اساس تحقیق، مشاهده و تجربه استوار است و نمی‌توان تنها با حفظ مطالب بدون داشتن مهارت‌های لازم در انجام مشاهدات و تجارب آن‌را آموخت. بنابراین، در هر فصل این کتاب فعالیت‌هایی مد نظر گرفته شده است که در انجام دادن آن‌ها باید نکات زیر را در نظر داشته باشید:

در بعضی از فعالیت‌ها با توجه به دانشی که از متن درس به دست می‌آورید؛ از شما خواسته شده است که به یک یا چند سؤالی پاسخ دهید. در بعضی دیگر از فعالیت‌ها موضوعی برای بحث بین شما و هم‌صنفان‌تان مطرح شده است که در زمینه با یکدیگر به تبادل نظر بپردازید و نتیجه را به دیگران ارایه نمایید. یک تعداد فعالیت‌ها بر اساس دستورالعمل‌ها برای شما داده شده است تا مطابق آن عمل نموده تجارب را انجام داده و نتایج را برای معلم محترم خود گزارش دهید.

کتاب بیولوژی صنف دهم دارای نه فصل بوده که شامل مفاهیم عمده‌یی؛ چون میتودهای علمی، متابولیزم و مرکبات غیر عضوی، مرکبات عضوی، امراض و وقایه، جنتیک و اهمیت آن، صفات ارثی، تطبیق جنتیک، ایکالوژی و اجزای آن و حرکت مواد و انرژی در ایکوسیستم می‌باشد. امیدواریم تا با خواندن مطالب ذکر شده در بارهٔ مفاهیم مذکور معلومات کافی به دست آورید.

بخش اول



ماهیت علم بیولوژی

در این شکل چه می بینید و از آن چه استنباط می‌نمایید؟

فصل اول

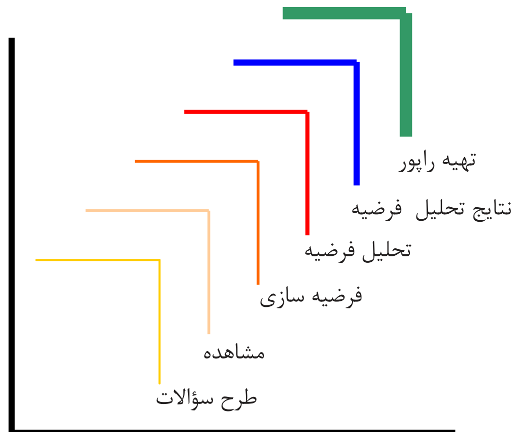
میتودهای علمی

میتودهای علمی

در ذهن انسان‌ها همیشه سؤالاتی پیرامون طبیعت و محیط ماحول پیدا می‌شود و می کوشند که پاسخ‌های آن‌ها را دریابند. بعضی اوقات این پاسخ‌ها اساس علمی نداشته و بر پایهٔ خرافات، جادو و حدس و گمان استوار می‌باشد. اگر بخواهیم برای به دست آوردن پاسخ‌ها از واقعیت‌ها و منطق استفاده کنیم باید از تفکر و روش‌های علمی کار بگیریم. استفاده از روش‌ها یا میتودهای علمی دارای مراحل ساده، جالب و آموزنده است که باید هنگام انجام دادن فعالیت‌های علمی رعایت گردد؛ زیرا آموزش از طریق تحقیق به خوبی صورت می گیرد، لازم است تا طریقه‌های علمی و مراحل آن را بشناسیم. در این فصل تمام مراحل میتودهای علمی تحقیق را آموخته و همچنان خواهید توانست تا سؤالاتی طرح نمایید، فرضیه‌ها ساخته و آن‌ها را تحلیل نموده و نتیجه گیری کرده و در اخیر کار، راپور تهیه نمایید.

مراحل میتودهای علمی

آیا می‌دانید که میتودها یا طریقه‌های علمی چیست؟
ساینس‌دانان به کدام طریقه‌های علمی کار می‌کنند؟
دانشمندان ساینس جهت انجام دادن تحقیقات و تجارب علمی از روش‌ها و میتودهایی کار می‌گیرند که توسط آن به نتایج تحقیقات نایل گردند. در ابتدا وسایل تحقیق بسیار ساده بود، ولی امروز علما با انکشاف تکنالوژی از وسایل خیلی پیشرفته کار می‌گیرند.
میتود یا طریقه‌های علمی عبارت از روش‌های علمی است که مانند پته‌های زینه از چند مرحله پشت سر هم تشکیل شده است. این مراحل در طول تاریخ علوم پیشرفت نموده و به‌صورت امروزی در آمده است. جدول ذیل مراحل روش‌های تحقیق علمی را نشان می‌دهد که مانند پته‌های زینه یکدیگر را تعقیب می‌نماید.



شکل(۱-۱) مراحل تحقیق

مراحل فوق را به ترتیب مورد مطالعه قرار می‌دهیم:

طرح سؤالات

چه وقت تحقیق شروع می‌شود؟ زمانی که در مورد یک موضوع کنجکاو شده و سؤالاتی؛مانند: چرا و چطور را از خود بپرسیم که این خود آغازی برای تحقیق است به عبارت دیگر مرحلهٔ نخست برای انجام فعالیت‌های علمی طرح سؤالات است. در این مرحله، محققان سؤالاتی را که برای آنان خلق می شود، با دقت مشخص و تعریف می کنند. این مرحله، برای پیمودن مراحل دیگر لازم است، زیرا بدون مشخص کردن مسأله، حل آن امکان پذیر نیست. همچنان جستجو و تحقیق بدون طرح سؤال، نتیجهٔ مطلوب نمی‌دهد.



فعالیت

به شکل زیر توجه کنید و در مورد پرواز پرنده‌گان، سؤالاتی را با همدیگر طرح نمایید؛ مثال: بلندی پرواز، سرعت پرواز و امکان پرواز. بعد به آن‌ها جواب بدهید، پاسخ‌ها باید بر اساس دلایل منطقی استوار باشند.



شکل(۲-۱) پرنده‌گان مختلف

با ارایه جوابات به سؤالات طرح شده شما می‌توانید به جمع آوری اطلاعات پیرامون موضوعات مشخص بپردازید و وارد مرحله بعدی (مشاهده) گردید.

مشاهده

جمع‌آوری اطلاعات در بارۀ یک موضوع با استفاده از حواس مختلف؛ مانند: لمس کردن، بوی کردن یا دیدن یک شی تحت مایکروسکوپ را مشاهده می‌نامند. مشاهده، مهارتی است که در بعضی از فعالیت‌ها باید انجام دهید. منظور از مشاهده در روش علمی فقط نگاه کردن نیست.

اگر چه هنگام مشاهده بیشتر از چشم استفاده می‌گردد، اما استفاده از همه حواس به درک ما از اشیا و پدیده‌های طبیعی کمک می‌کند. مشاهده، همیشه باید دقیق باشد. در مشاهده یادگیرنده شواهد و نظریات در مورد پدیده‌ها را جمع‌آوری نموده، شروع به تشخیص مشابهت‌ها و تفاوت‌ها می‌نماید. مهارت مشاهده به آسانی، نظر به مهارت‌های دیگر انکشاف می‌نماید و شاگردان به خوبی می‌توانند مشاهده نمایند و خصوصیت اشیا را نظر به فهم خود تشخیص کنند. براساس مشاهده می‌توان فرضیه سازی کرد.

ساختن فرضیه

فرضیه، عبارت از حدس و گمانی است که بر اساس اطلاعات جمع‌آوری شده و مشاهدات در بارۀ علت پدیده‌یی، زده می‌شود. فرضیه، ممکن درست یا نادرست باشد و انتظار نمی‌رود که حتمی مورد قبول

دیگران قرار گیرد. وقتی شما چیزی را تحت مشاهده می گیرید، نزد شما سؤالاتی پیدا می‌شود و بالآخره به سؤالات خود پاسخ های احتمالی می‌دهید. شما در حقیقت فرضیه سازی می کنید. فرضیه باید آزمایش شود و تحلیل گردد.



د







شکل (۳-۱) شاگردان در مراحل مختلف تحقیق



فکر کنید

به نظر شما شاگردانی که در شکل می‌بینید چه چیزی را مشاهده می‌کنند. حدس شما چیست؟

تحلیل فرضیه

برای پی‌بردن به درست یا نادرست بودن فرضیه، باید آزمایش و تحلیل صورت گیرد. طور مثال، شما فرض می کنید که آب ایستاده، ممکن کثیف‌تر از آب جاری باشد. پس باید فرضیهٔ خود را آزمایش کنید. به این منظور یک قطره آب ایستاده را تحت مایکروسکوپ مشاهده نموده و نتیجهٔ مشاهدات خود را یادداشت نمایید و به سؤالاتی که پیش از این نزد شما خلق شده بود، پاسخ ارایه نمایید.

تحلیل فرضیه، یکی از مهم‌ترین کارها و مهارت‌هایی است که در روش علمی مطرح می‌شود. در این‌جا شما باید به کمک قوهٔ استدلال خود آنچه را که از تحقیقات و آزمایش‌ها به دست می‌آورید، تحلیل نموده و از آن نتیجه گیری کنید.

نتایج تحلیل فرضیه

در این مرحله، نتایج حاصله از آزمایش و تحلیل فرضیه ثبت، تعبیر و تفسیر گردیده و نتیجه‌گیری صورت می‌گیرد.

طوری‌که در بالا ذکر شد، دریافت پاسخ به سؤالات خلق شده نزد شما نتیجه‌گیری از آزمایش است که شما انجام داده اید و به این نتیجه نایل آمده اید که آب ایستاده کثیف‌تر از آب جاری است. وقتی نظر خود را در بارهٔ یک موضوع بیان می‌کنید، در حقیقت آن‌را تفسیر می‌کنید؛ مثال: آب ایستاده کثیف است، نباید در پخت و پز و یا شستن از آن استفاده کرد.

به اساس تحلیل فرضیه می‌توان بعضی حوادث و اتفاقات را پیش بینی کرد؛ مثال: چون آب ایستاده کثیف است اگر نوشیده شود باعث بروز امراض مختلف در انسان می‌گردد.

تهیهٔ راپور

راپور نویسی از جمله کارهای مهمی است که در انجام یک فعالیت یا تحقیق علمی صورت می‌گیرد. شما باید نتایج افکار، محاسبات، مشاهدات، آزمایش‌ها و تمام فعالیت‌های علمی خود را بنویسید، بعد از گذشت مدتی متوجه خواهید شد که چه تغییراتی در نتیجهٔ فعالیت علمی شما رخ داده است.

راپور نباید بسیار طولانی باشد، بلکه کوشش شود تا پاسخ‌ها، فرضیه‌ها و پیش بینی‌های شما دقیق و منظم باشد، تا بتوانید از جریان کار، نتیجه گرفته و از آن راپور تهیه نمایید. راپور و نتایج فعالیت‌های علمی اگر در روی جدول‌ها و گراف‌ها نشان داده شود آسان‌تر فهمیده می‌شود.



فعالیت

به شکل (۴-۱) دیده و به سؤالات ذیل پاسخ دهید:

۱. این شاگرد در مورد چی تحقیق می‌کند؟
۲. به نظر شما کدام سؤالات در ذهن شاگرد طرح گردیده که سبب اجرای تجربه شده است؟
۳. برای جواب به سؤالات طرح شده، شاگرد مذکور کدام معلومات را باید جمع‌آوری کند؟ چگونه؟
۴. به اساس معلومات جمع‌آوری شده، فرضیهٔ او چه خواهد بود؟
۵. حال شما با توجه به مراحل فوق، نتیجه‌گیری نموده، راپور تهیه کنید.



شکل(۴-۱) شاگرد حین اجرای تحقیق

خلاصهٔ فصل اول

❁ میتود یا طریقه‌های تحقیق علمی عبارت از روش منطقی است که دانشمندان هنگام انجام دادن تحقیقات و کارهای علمی از آن استفاده می‌نمایند.

❁ مرحلهٔ نخست طرح سؤالات است که برای انجام فعالیت‌های علمی صورت می گیرد.

❁ مرحلهٔ دوم فرضیه سازی است که عبارت از حدس و گمان در مورد یک موضوع می‌باشد.

❁ مرحلهٔ سوم تحلیل فرضیه می‌باشد که برای پی‌بردن به درست یا نادرست بودن فرضیه انجام داده می‌شود.

❁ مرحلهٔ بعدی نتایج تحلیل فرضیه است که تعبیر، تفسیر و نتیجه گیری از آزمایش می‌باشد. در اخیر از نتایج تحلیل فرضیه راپور کار انجام شده تهیه می گردد.

سؤال‌های فصل اول

سؤال‌های خانه خالی

• برای به دست آوردن پاسخ به سؤالات باید ....کار بگیریم.
• مرحلهٔ نخست برای انجام فعالیت‌های علمی ....است.
• برای پی‌بردن به درست یا نادرست بودن فرضیه باید .... صورت بگیرد.

سؤال‌های چهار جوابه

• کدام مهارت نظر به مهارت‌های دیگر به آسانی انکشاف می‌نماید؟
الف)مشاهده ب)فرضیه سازی ج)تحلیل فرضیه د)تهیه راپور
• پاسخ‌های احتمالی به سؤالاتی که بعد از مشاهده نزد شما پیدا می‌شود، عبارت اند از:
الف)نتایج تحلیل فرضیه ب)مشاهده ج)فرضیه سازی د) هیچ‌کدام
• در تهیهٔ راپور، پاسخ‌ها، فرضیه‌ها و پیش بینی‌ها چگونه باید باشد؟
الف)مختصر و کوتاه ب) دقیق و منظم ج) احتمالی و مفصل د) هیچ‌کدام

سؤال‌های تشریحی

• میتود یا طریقه‌های تحقیق علمی چیست؟
• مراحل تحقیق علمی کدام‌هاست؟
• آیا لازم است که جهت انجام فعالیت علمی همه مراحل را قدم به قدم پیمود؟

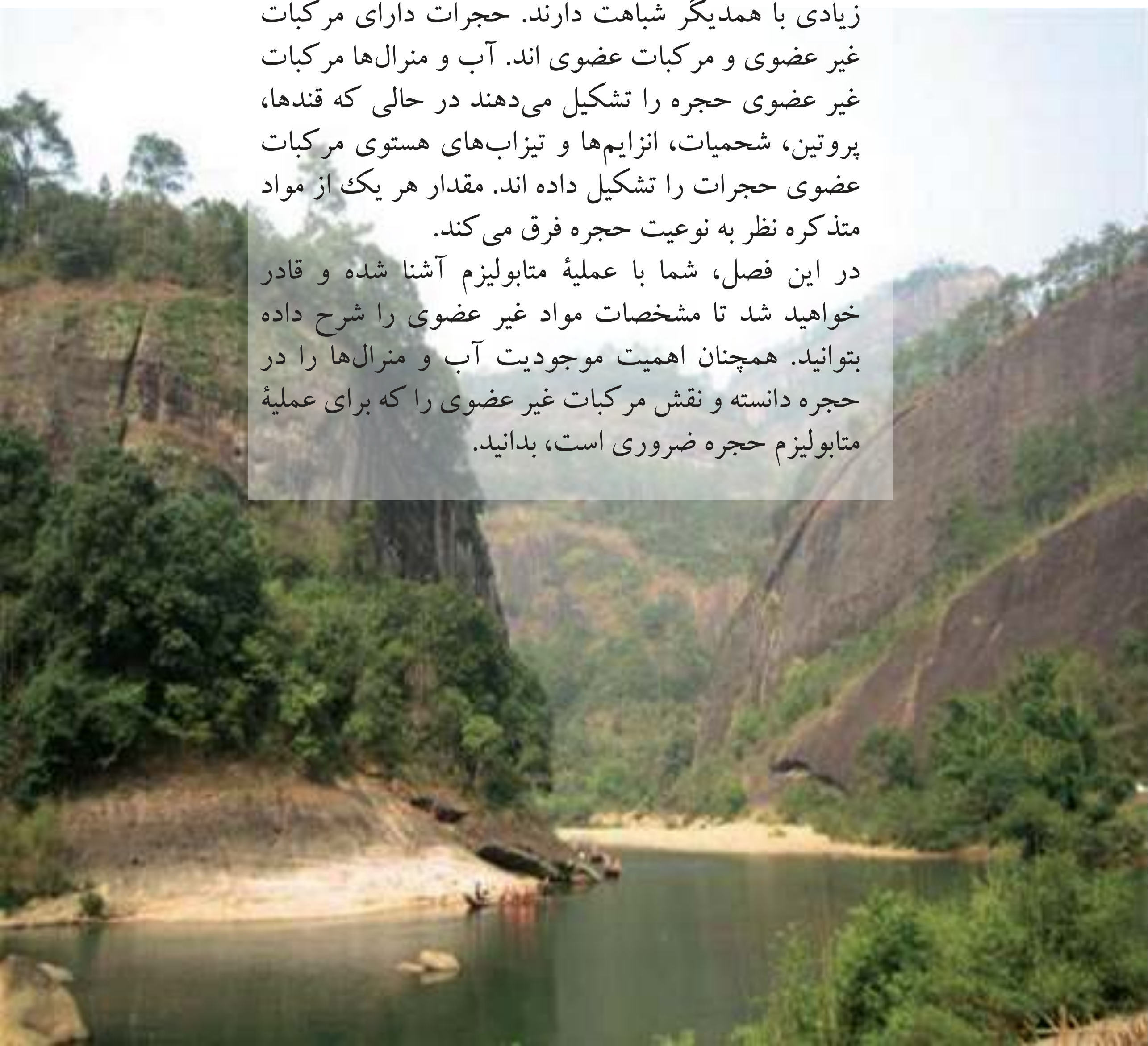
بخش دوم

متابولیزم

آیا می‌دانید متابولیزم چیست و برای عملیه متابولیزم حجره، کدام مرکبات ضروریست؟

فصل دوم

متابولیزم و مرکبات غیر عضوی



حجرات موجودات زندهٔ مختلف از لحاظ شکل و ساختمان از همدیگر فرق داشته، مگر از لحاظ ترکیب کیمیاوی تا حد زیادی با همدیگر شباهت دارند. حجرات دارای مرکبات غیر عضوی و مرکبات عضوی اند. آب و منرال‌ها مرکبات غیر عضوی حجره را تشکیل می‌دهند در حالی که قندها، پروتین، شحمیات، انزایم‌ها و تیزاب‌های هستوی مرکبات عضوی حجرات را تشکیل داده اند. مقدار هر یک از مواد متذکره نظر به نوعیت حجره فرق می کند.

در این فصل، شما با عملیهٔ متابولیزم آشنا شده و قادر خواهید شد تا مشخصات مواد غیر عضوی را شرح داده بتوانید. همچنان اهمیت موجودیت آب و منرال‌ها را در حجره دانسته و نقش مرکبات غیر عضوی را که برای عملیهٔ متابولیزم حجره ضروری است، بدانید.

متابولیزم چیست؟
متابولیزم کلمهٔ یونانی است که معنای تبادله و تغییر را می‌دهد. همه تغییرات و تبدلات کیمیاوی که در حجرهٔ زنده رخ داده و باعث نمو، ترمیم، تکثر، تولید انرژی، مواد ضروری و مواد اضافی در حجره می گردد، متابولیزم گفته می‌شود. به عبارت دیگر، متابولیزم عبارت از یک سلسله تعاملات منظم کیمیاوی و تولید انرژی است که باعث بقای موجودات زنده می گردد.
متابولیزم دارای دو جنبه مشخص می‌باشد که عبارت از به دست آوردن انرژی و مصرف آن است. تعاملات متابولیزم به دوشکل صورت می گیرد:
۱- انابولیزم(Anabolism) تعاملات تعمیری یا ترکیبی
۲-کتابولیزم (Catabolism) تعاملات تخریبی یا تجزیه وی

انابولیزم: تمام تغییرات کیمیاوی که باعث ترکیب (تغییر و تبدیل مواد ساده به مغلق) مواد عضوی می گردد، به نام انا بولیزم یاد می‌شود.
درهر حجره توسط عملیه انابولیزم از ترکیب مواد ساده، مواد مغلق؛ مانند: پروتین‌ها، کاربوهایدریت‌ها، شحمیات و نوکلئیک اسید ساخته شده و برای ساختن اجزای حجره و دیگر مواد از آن‌ها کار گرفته می شود.
ترکیب موادی را که در حجره صورت می گیرد، ترکیب بیولوژیکی(بیوسنتیز) می‌نامند.


$$6CO_2 + 12H_2O \longrightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O$$ (انابولیزم)

کتابولیزم: تغییرات کیمیاوی که باعث تجزیهٔ مواد مغلق عضوی به مواد ساده‌تر می گردد به‌نام کتابولیزم یاد می‌شود. در نتیجهٔ این تغییرات موادی که دارای مولیکول‌های بزرگ اند به موادی که دارای مولیکول‌های کوچک اند تبدیل می‌شوند؛ مثال: پروتین‌ها به امینو اسیدها و نشایسته به گلوکوز و شحم به تیزاب‌های شحمی و گلیسرول تجزیه می‌شوند. این مواد باز هم به نوبه خود به مرکباتی که دارای مولیکول‌های کوچک‌تر اند تجزیه گردیده و در نهایت، مواد ساده‌تر مانند CO_2 و H_2O به وجود می‌آید. در اثنای این تغییرات اکثراً انرژی آزاد می‌شود که در فعالیت‌های حیاتی؛ از قبیل حرکت، ترشح و ترکیب مواد (بیوسنتیز) و غیره از آن استفاده به عمل می‌آید.
ا
(کتابولیزم)


$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + \text{انرژی} \uparrow$$

تمام تعاملات بیوسنتیز که در موجودیت انرژی جهت تغذیه، نمو و انکشاف صورت می گیرد، اسیمیلیشن گفته می‌شود. مواد غذایی که از محیط خارج به حجره داخل می گردد از مواد داخل حجره خیلی فرق دارد، ولی توسط عملیهٔ اسیمیلیشن (Assimilation) به مواد حجروی تبدیل می گردد. همه تعاملات تجزیه یی حجره را، دیسیمیلیشن (Dissimilation) می‌نامند. در اثر این عملیه مواد حجروی تغییر کرده، یعنی تجزیه می‌شود. در تعاملات تجزیه یی انرژی‌یی به دست می‌آید که برای انجام فعالیت‌های حجروی از آن کار گرفته می‌شود.

عملیه‌های اسیمیلیشن و دیسیمیلیشن که به مواد داخل حجره ارتباط دارد، عبارت از تبادلهٔ مواد و انرژی می‌باشد. این پروسه شرط اساسی زنده نگهداشتن حجره، نمو و انجام دیگر فعالیت‌های آن به شمار می‌آید. باید دانست که در حیوانات و نباتات جوان و فعال، متابولیزم سریع می‌باشد.

وقتی که سرعت و میزان انابولیزم و کتابولیزم یکسان باشد، حیوانات و نباتات نه نمو می کنند و نه از وزن شان کاسته می‌شود؛ اما وقتی که میزان انابولیزم نسبت به کتابولیزم زیادتر باشد، آن‌ها یا نمو می کنند یا مواد مغلق کیمیاوی را در خود ذخیره می کنند. هنگامی که میزان کتابولیزم نسبت به انابولیزم زیادتر باشد، موجود زنده مواد ذخیره شده را به مصرف رسانیده و از وزن آن کاسته شده و بالآخره می‌میرد. پس به این نتیجه می‌رسیم، در صورتی که حیوان یا نبات، زنده باشد، عملیهٔ متابولیزم (انابولیزم و کتابولیزم) جریان می‌داشته باشد.

مرکبات غیر عضوی در متابولیزم

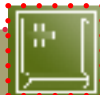
مرکبات غیر عضوی که در متابولیزم ضروری می باشند، عبارت اند از:

آب: فراوان‌ترین ماده در جهان است که در طبیعت به مقدار زیاد موجود است. در حدود ۶۵ تا ۹۵ فیصد وزن بدن انسان را آب تشکیل می‌دهد. آب در حجره به دو شکل: (آب آزاد و آب بسته) وجود دارد. آب آزاد در حجره در فعل و انفعالات کیمیاوی (متابولیزم) حصه گرفته، طوری که یک مقدار آن در ترکیبات مواد داخل حجره، مصرف گردیده و ضرورت به آب را در تعاملات کیمیاوی مرفوع می‌سازد. برعلاوه مواد اضافی حجره را که حاصل تعاملات تخریبی حجره می‌باشد، رقیق ساخته و برای اطراح آماده می‌سازد.

آب بستهٔ حجره مقدار آبی است که شامل ترکیبات کیمیاوی اجزای حجره می‌باشد. این آب وقتی ضایع می گردد که آب آزاد در دسترس حجره قرار نداشته باشد و یا حجره تخریب گردد. در حالت انقسام حجروی نیازمندی حجره به آب برای تکافوی حجرات نو تشکیل، بیشتر می گردد. در هر صورت، آب بستهٔ حجره باز هم به وسیلهٔ آب آزاد باید تأمین گردد.

کمیت آب بسته در حجرات موجودات آب‌زی وخشکه‌زی از هم فرق داشته و مقدار آب بسته در حجرات موجودات آب‌زی بیشتر از حجرات موجودات خشکه‌زی تخمین گردیده است. زیرا همیشه به تماس آب می‌باشند. محیط اطراف همه حجرات بدن را مایعی فرا گرفته که بیشتر آن‌را آب تشکیل داده است، با وجود این که ما در خشکه زنده گی می کنیم، ولی حجرات

زندهٔ بدن ما در محیط مایع قرار دارند. پس می‌توان گفت که همه حجرات در محیط مایع که دارای آب می‌باشد زنده گی می‌نمایند.
حجره، هنگامی می‌تواند مواد را از محیط بگیرد و یا به محیط دفع نماید که مواد متذکره در آب حل شده باشد. تمام تعاملات کیمیاوی که در بدن رخ می‌دهد، در محیط مایع صورت می‌گیرد. یکی از خصوصیات آب، جلوگیری از تغییرات ناگهانی، شدت حرارت در بدن موجودات زنده است، زیرا درجهٔ حرارت یکی از عوامل مؤثر برای اجرای تعاملات کیمیاوی است که باید در جریان اجرای تعامل ثابت بماند. هر گونه تغییر ناگهانی و شدید درجهٔ حرارت سبب مختل شدن پروسهٔ تعامل کیمیاوی گردیده و باعث مرگ موجود زنده خواهد شد. بنابر این، افزایش یا کاهش ناگهانی درجهٔ حرارت محیط، نمی‌تواند درجهٔ حرارت داخل بدن انسان ها راکه از ۶۵ تا ۹۵ فیصد وزن بدن را آب تشکیل داده است تغییر داده و ضرر برساند.



معلومات اضافی

آیا می‌دانید آب چگونه از تغییر ناگهانی درجهٔ حرارت جلوگیری می کند؟
به منظور پاسخ به سؤال فوق می‌توان فعالیت زیر را انجام داد:
اگر یک سیم مسی به وزن ۵۰ گرام را به‌مدت ده ثانیه روی شعلهٔ آتش بگیرید، دیده می‌شود. که حرارت آن بسیار بالا می‌رود. اگر ۵۰ گرام آب را در داخل یک تیوب انداخته و به مدت ده ثانیه روی شعلهٔ آتش بگیرید می‌بینید که درجهٔ حرارت آن تغییر قابل ملاحظه نمی کند. پس چنین نتیجه گیری می‌شود که آب نسبت به مس مقدار حرارت بیشتر باید بگیرد تا درجهٔ حرارت آن به همان اندازه بالا برود.

منرال‌ها

بدن انسان برای فعالیت‌های زنده گی به منرال‌ها (نمک‌های معدنی) و عناصر، ضرورت دارد. در حال حاضر تحقیقات نشان می‌دهد که یک تعداد منرال‌ها به بدن بیشتر ضروری بوده که کمبود آن‌ها باعث به وجود آمدن اثرات نا مطلوب در بدن می‌شود.
بعضی عناصر اند که به مقدار کم مورد ضرورت اند و می‌توان به اساس ضرورت بدن آن‌ها را به دو گروپ تقسیم نمود.
- **عناصر پر مصرف:** عناصری که مقدار ضرورت بدن به آن‌ها بیشتر از 100 ملی گرام در روز است؛ مانند: سودیم، کلسیم، آهن و فوسفورس.
- **عناصر کم مصرف:** عناصری که مقدار ضرورت بدن به آن‌ها کمتر از 100 ملی گرام در روز است؛ مانند: آیودین و فلورین.

کلسیم (Ca^{+2}) در چندین عملیهٔ فزیولوژیکی متفاوت دخالت دارد. نخستین نقش کلسیم تأثیر بر فعالیت اعصاب است که بر اساس آن باید مقدار غلظت کلسیم در خون ثابت بماند. برای این‌که مقدار پوتانسیل آرامش اعصاب محفوظ بماند و انتقال جریان عصبی صورت بگیرد، لازم است که مقدار غلظت آیون کلسیم(Ca^{+2}) در مایعات اطراف حجره یک‌نواخت بماند هنگامی که این غلظت به مقدار قابل توجهی کاهش یابد، پوتانسیل فعالیت به طور طبیعی در اعصاب پدید می‌آید. اگر این اعصاب، از جمله اعصاب حرکتی(دست) باشد، عارضهٔ انقباض در عضلات آن رخ می‌دهد، ماهیچه‌های دست و ساعد طوری منقبض می‌شوند که انگشتان حالت کج و شخ مانده را به خود می‌گیرد. اگر این عارضه به مدت طولانی ادامه یابد، عضلات حنجره طوری منقبض می‌شوند که مجرای تنفسی را بسته و شخص در اثر خفه‌گی می‌میرد.
موجودیت کلسیم در عضلات باعث تحریک فعالیت و انقباض آن‌ها می‌گردد. در سایر حجرات هم کلسیم مانند یک پیام رسان ثانویه عمل می‌کند. وجود آیون کلسیم درچگونه‌گی عمل بعضی از هورمون‌ها اهمیت دارد.
همچنان بعضی از انزایم‌ها و پروتین‌ها وجود دارد که در موجودیت کلسیم به درستی عمل می‌کنند. کلسیم جزئی از ساختمان استخوان است و از این لحاظ نیز نقش مهم را در بدن اجرا می‌کند.
استخوان، خود یک مخزن کلسیم در بدن است و در تنظیم مقدار کلسیم اطراف حجره نقش مهم را بازی می‌کند. فاسفورس نیز به مقدار قابل توجهی در استخوان وجود دارد. بیشتر فاسفورس موجود در بدن به صورت آیون فسفات(Po_4) است.
منابع اصلی کلسیم و فاسفورس را در بدن ما، غذاهای تشکیل می‌دهند که دارای کلسیم و فاسفورس باشند. وقتی که آیون‌های این مواد داخل بدن شدند، روده‌ها، گرده‌ها و استخوان در درجهٔ اول غلظت آن‌ها را در پلازمای خون تنظیم می‌کنند.
در ترکیب حجرهٔ نباتی مواد غیر عضوی به خصوص آیون‌های نمک‌های معدنی وجود دارند. آیون‌های غیر عضوی در ایجاد فشار آسموتیک برای نفوذ آب در حجره نقش مهمی را ایفا می‌کند. برخی از این آیون‌ها فعالیت انزایم‌ها را تأمین می‌نماید.

معلومات مختصر دربارهٔ عناصر ضروری بدن

نام عنصر	در کدام منابع غذایی یافت می‌شود؟	چه وظایفی را در بدن به عهده دارد؟	در اثر کمبود آن در بدن چه رخ می‌دهد؟
کلسیم Ca	شیر، پنیر، سبزی‌ها و حبوبات	ساختمان استخوان و دندان، لخته شدن خون، انتقال پیام‌های عصبی	بطی شدن رشد و نمو، ضایعات استخوان
فاسفورس P	شیر، پنیر، گوشت، غله‌ها و حبوبات	ساختمان استخوان و دندان تنظیم ph خون	ضعف و ضایعات استخوان و دندان
سودیم Na	نمک، پنیر	تنظیم میزان آب بدن، کمک در ایجاد پیام‌های عصبی	کاهش اشتها، انقباض عضلات
آهن Fe	گوشت، تخم مرغ، غله‌ها، حبوبات و سبزی‌ها	انتقال آکسیجن، سهم گرفتن در ساختن حجرات سرخ خون	کم‌خونی، اختلال در سیستم معافیتی بدن
آیودین I	ماهی، غذاهای دریایی، لبنیات و نمک آیودین دار	در ساختمان هورمون‌های غدهٔ تایراید سهم دارد.	بزرگ شدن غده تایراید (گواتر)

نقش مرکبات غیر عضوی در متابولیزم

آب 65 تا 95 فیصد ترکیب حجرات اجسام زنده را تشکیل می‌دهد، همچنان مهم‌ترین جزء غیرعضوی غذا برای نباتات به شمار می‌رود. در متابولیزم نباتی، آب، منبع مهم هایدروجن و یکی از منابع اکسیجن می‌باشد. اکسیجن که در عملیهٔ فوتوسنتیز آزاد می‌شود از تجزیهٔ آب به دست می آید.

آب نه تنها به حیث مادهٔ اولیه بالای متابولیزم نباتی اثر دارد، بلکه جنبه‌های مختلف اقلیم، هوا، دریاها و خشکه را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد. منرال‌ها با وجودی که به مقدار کمی لازم اند، اما جزء مهم ماده زنده بوده که نباتات بدون آن‌ها زنده‌گی کرده نمی‌توانند. منرال‌هایی که توسط نباتات و حیوانات خشکه جذب می گردند، بعد از مرگ آن‌ها تجزیه شده جزء خاک می گردد. سپس منرال‌های خاک در آب منحل شده به دریاها ریخته و از دریاها به ابحار می‌ریزند. نباتات در دریاها به صورت آزادنه از منرال‌ها استفاده می‌نمایند. حجرات نباتات برای بقا به آب، نور و مواد معدنی نیاز دارند. این حجرات از طریق فوتوسنتیز همه ترکیبات عضوی را می‌سازند. حجرات ریشه، علاوه بر آب و اکسیجن، منرال‌ها را توسط مویک‌های ریشه به شکل منحل در آب جهت تغذیه جذب می‌نمایند.

کلسیمء منرالی است که به‌مقدار بسیار زیاد در بدن ما وجود دارد. یک انسانِ بالغ که اندام متوسط داشته باشد، نزدیک به یک کیلوگرام کلسیم در بدن خود دارد، که اساساً در استخوان‌ها و دندان‌هایش یافت می‌شود. کلسیم باعث محکم شدن استخوان‌ها می گردد. هنگام رشد و نمو و تشکیل استخوان‌ها و دندان‌ها، بدن انسان به‌مقدار کافی کلسیم ضرورت دارد. کلسیم مورد ضرورت بدن باید از طریق غذاهایی؛ چون: شیر، پنیر و سایر لبنیات که سرشار از کلسیم هستند، تأمین گردد.

کمبود کلسیم باعث نرمی استخوان در کودکان می‌گردد که به‌نام راشیتیسم یاد می‌شود و در کلان سالان سبب پوکی استخوان می‌شود.

فاسفورس نیز عنصری است که به‌مقدار فراوان (نزدیک به نیم کیلو گرام) در بدن هر انسان بالغ یافت می‌شود. فاسفورس در حفظ و نگه‌داری سیستم عصبی انسان ضرور است.

سایر نمک‌های معدنی به مقدار کم در بدن ضرورت است. اما این به آن معنا نیست که در بدن زنده جان اهمیت ندارند. آهن موجود در ساختمان حجرات سرخ خون برای گرفتن اکسیجن هوا در شش‌ها و انتقال آن به دیگر قسمت‌های بدن نقش مهم دارد.



شکل (۱-۲)

بنابر این کمبود آهن در بدن باعث کاهش هموگلوبین خون (هموگلوبین پروتین آهن‌دار است که در حجرات سرخ خون بوده و مسؤولیت انتقال اکسیجن را به تمام بدن دارد) می‌شود. در صورت کمبود آهن، قدرت انتقال اکسیجن در خون کم می‌شود و شخص دچار ضعف و خسته‌گی می گردد این حالت را کم خونی می گویند. شخصی که به مرض کم خونی دچار می گردد می‌تواند از طریق دوا یا منابع طبیعی؛ چون: گوشت، جگر، میوه‌ها و سبزی‌ها آن‌را برطرف نماید.



شکل (۲-۲) مرض جاغور

کمبود آیودین که از جمله مواد غیر عضوی کم مصرف است. نیز عواقب ناگوار در بدن دارد. آیودین به وسیلهٔ غدهٔ تایراید که در گلو، پهلوی حنجره واقع است، جذب می گردد. در صورت کمبود آیودین، غدهٔ تایراید فعالیت بیشتر می‌نماید تا جهت رفع ضرورت بدن آیودین بیشتر را جذب کند که در نتیجه غدهٔ تایراید بزرگ شده و ناحیهٔ گلو، متورم می گردد که آن‌را جاغور یا(Goiter) می‌نامند. هورمون تایروکسین دارای آیودین است که از تایراید ترشح می‌شود و موجب بالا رفتن سرعت عکس‌العمل‌های کیمیاوی می گردد. کمبود آیودین باعث بطی شدن رشد و نموی جنین گردیده و باعث عقب مانده گی جسمی و ذهنی می‌شود.

معلومات اضافی:

فلورین در ساختمان دندان‌ها به خصوص در مینای دندان موجود است. از این لحاظ در ترکیب کریم‌های دندان علاوه می‌شود تا دندان‌ها سالم بمانند و از سوراخ شدن آن‌ها جلوگیری گردد. مگنیزیم در ساختمان کلوروفیل نباتات شامل است. طوری‌که می‌دانیم کلوروفیل در کلوروپلاست‌های نباتات موجود بوده و عملیهٔ فوتوسنتیز را در نباتات پیش می‌برد.

خلاصهٔ فصل دوم

- متابولیزم عبارت از یک سلسله تعاملات منظم کیمیاوی و تولید انرژی است که باعث بقای موجودات زنده می گردد و به دو شکل صورت می‌پذیرد:

۱) انابولیزم عبارت از تمام تغییرات کیمیاوی در بدن(حجره) است که باعث ترکیب مواد عضوی می‌شود.

۲) کتابولیزم عبارت از تغییرات کیمیاوی که باعث تجزیهٔ مواد مغلق عضوی به مواد ساده‌تر می گردد.

- قسمت زیاد ترکیب حجرات را آب تشکیل داده است.
- یکی از خصوصیات آب، جلوگیری از تغییرات ناگهانی حرارت در بدن موجودات زنده است.
- بدن انسان برای زنده ماندن به منرال‌ها (نمک‌های معدنی) ضرورت دارد.
- مواد معدنی را می‌توان به اساس ضرورت بدن به دو گروپ تقسیم نمود: عناصر پر مصرف و عناصر کم مصرف.
- آب از جملهٔ فراوان ترین ماده در ترکیب اجسام زنده می‌باشد، همچنان مهم‌ترین جزء غیر عضوی غذا برای نباتات به شمار می‌رود. در متابولیزم نباتی، آب، منبع مهم هایدروجن و یکی از منابع آکسیجن می‌باشد.
- منرال‌ها با وجودی که به مقدار کم لازم است، اما جزء مهم اجسام زنده می‌باشد.

سؤال‌های فصل دوم

سؤال‌های خانه خالی

- آب در حجره به دو شکل.......................... و .... وجود دارد.
- عناصر بر اساس ضرورت بدن به دو گروپ .... و .... تقسیم می‌شوند.
- کمبود کلسیم در اطفال باعث.................. و در کلان سالان سبب .... می‌شود.

سؤال‌های چهارجوابه

- مرض جاغور از کمبود .... به وجود می‌آید؟

الف)آهن ب)آیودین ج) کلسیم د)هیچ‌کدام

- در صورت کمبود آهن قدرت انتقال اکسیجن در خون .... می‌شود.

الف)کم ب)زیاد ج)الف و ب د)هیچ‌کدام

سؤال‌های تشریحی

- متابولیزم، یعنی چه؟ تعریف کنید.
- متابولیزم به کدام اشکال صورت می‌گیرد؟
- انابولیزم را تشریح نمایید.
- کدام تعاملات را اسیمیلیشن گویند؟ واضح سازید.
- کتابولیزم را تشریح نمایید.
- دیسیملیشن چه نوع تعامل است؟ توضیح دهید.

فصل سوم

مرکبات عضوی

طوری که گفته شد، ترکیبات کیمیاوی حجرات، شامل مرکبات غیر عضوی و مرکبات عضوی اند. قندها، پروتین‌ها و شحمیات مرکبات عضوی حجرات را تشکیل داده اند.
موادی که در تعاملات حیاتی حجروی تولید انرژی می کنند مواد غذایی گفته می‌شوند. عمده‌ترین مواد غذایی که در متابولیزم (سوخت و ساز) ارزش فراوان دارد، به سه دسته: قند ها، پروتین ها و شحمیات تقسیم شده اند. مواد متذکره در موجودیت اکسیجن احتراق نموده، یعنی اکسیجن باعث سوخت مواد فوق‌الذکر می گردد. این عملیه را به‌نام اکسیدیشن یاد می‌نمایند که حاصل نهایی آن مواد بی کاره و انرژی مولده می‌باشد.
انرژی حاصله‌یی که از سوخت مواد غذایی به‌وجود می‌آید برای فعالیت‌های حیاتی حجرات به مصرف می‌رسد.
در این فصل شما ساختمان و وظایف مواد عضوی را مطالعه نموده و خواهید توانست تا موجودیت مواد عضوی؛ از قبیل قندها، پروتین‌ها و شحمیات را در غذا تثبیت نمایید و نقش مرکبات عضوی را در عملیهٔ متابولیزم بدانید.



قندها

قندها از مهم‌ترین تامین کننده‌های انرژی می‌باشند. انرژی که از سوخت یک گرام مادهٔ قندی حاصل می‌شود بالغ به ۴ کیلوکالوری است. کالوری، عبارت از آن مقدار حرارتی است که درجهٔ حرارت یک ملی لیتر آب خالص را یک درجه سانتی گراد ارتقا دهد.

مواد قندی مرکباتی هستند که در ترکیب خود کاربن، هایدروجن و اکسیجن دارند. فورمول عمومی قندها $Cx(H_2O)y$ می‌باشد.

قندها یا کاربوهایدریت ها به انواع مختلف پیدا می‌شوند:

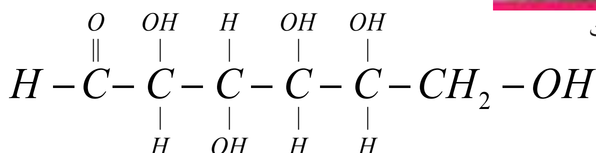
۱. قندهای یک قیمته(Monosacharid) که مثال‌های آن گلوکوز، و فروکتوز می‌باشد.

۲. قندهای دو قیمته(Disacharid) مانند: سکروز و مالتوز است.



شکل (۱-۳) مواد حاوی کاربوهایدریت

۳. قندهای چند قیمته (Polysacharid) مانند: نشایسته و سلولوز. قندهای یک قیمته واحدهای ساختمانی تمام مواد قندی هستند. دارای چندین گروپ هایدروکسیل (OH-) در مولیکول خود بوده از همین جهت در آب منحل می‌باشند. گلوکوز که از جمله مونوسکرایدها است فورمول مشرح آن قرار ذیل است:

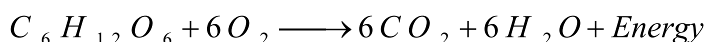


$$H-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-\underset{\underset{H}{|}}{\overset{\overset{OH}{|}}{C}}-\underset{\underset{OH}{|}}{\overset{\overset{H}{|}}{C}}-\underset{\underset{H}{|}}{\overset{\overset{OH}{|}}{C}}-\underset{\underset{H}{|}}{\overset{\overset{OH}{|}}{C}}-CH_2-OH$$

فورمول مولیکولی گلوکوز $C_6H_{12}O_6$ می‌باشد. فروکتوز یا شکر میوه نیز از جمله مونو سکرایدها می‌باشد. قندهای دوقیمته یا دای سکرایدها از طریق یک‌جا شدن دو مولیکول مونوسکراید تحت پارچه شدن آب به وجود می‌آید. مالتوز که قند دو قیمته است از یک‌جا شدن دو مولیکول گلوکوز به وجود می آید. بوره یا سکروز از یک واحد گلوکوز و یک واحد فروکتوز ساخته شده که در تمام نباتات عالی پیدا می‌شود.

مقدار و نوع قند در غذا های مختلف متفاوت است؛ مثال: در میوه، قند فروکتوز، در شیر، قند لکتوز، در جو، قند مالتوز، در نیشکر و لبلبو قند سکروز و در نوشیدنی‌های شیرین، قند گلوکوز یافت می‌شود. قندهای چندین قیمته یا پولی سکرایدها مولیکول‌های بزرگ هستند که از مقدار زیاد مونوسکرایدها تشکیل گردیده اند. در آب سرد حل نمی‌شوند؛ اما قابل آماس اند تمام پولی سکرایدها می‌توانند به واسطهٔ هایدرولیز(ذریعهٔ انزایم‌ها و یا همرای تیزاب‌ها) به مواد

ساختمانی خویش (Monomer) پارچه شوند.
پولی سکرایدها مرکباتی اند که اجزای مهم حجرات زنده را می‌سازند. کاربوهایدریت‌ها به اشکال مختلف؛ مانند: سلولوز(مادۀ دیوار حجروی تمام نباتات) نشایسته و قندهای ساده در حجرات یافت می‌شوند. قندها در حجرات ابتدا به گلوکوز تبدیل می گردند که بعد از یک سلسله تعاملات کیمیاوی(گلایکولیز) به پایرویک اسید مبدل می‌شوند. هر گاه گلوکوز در موجودیت اکسیجن سوختانده شود، تولید انرژی حرارتی نموده، گاز کاربن‌دای اکساید و آب را می‌سازد.



$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 6H_2O + Energy$$

گلوکوز، توسط نباتاتی که دارای کلوروفیل اند، از مواد خام، آب و کاربن دای اکساید به کمک نور آفتاب ساخته می‌شود.

نشایسته

از جمله پولی سکرایدها بوده و هر مولیکول نشایسته از یک‌جا شدن چندین مولیکول گلوکوز با از دست دادن یک مقدار آب حاصل می‌شود؛بنابراین نشایسته منبع ذخیرۀ گلوکوز و در نتیجه، منبع ذخیرۀ انرژی می‌باشد. در حجره، مولیکول‌های نشایسته در بین دانه‌های کروی شکل قرار گرفته که به نام امیلو پلاست (Amiloplast) یا دانه‌های نشایسته یاد می‌شوند. هر یک از این دانه‌ها توسط یک غشا احاطه شده است که در وقت پختن غذا پوش مذکور پاره شده و از آن مولیکول‌های نشایسته خارج می گردد. پختن غذا باعث آسان شدن عمل هضم مولیکول‌های نشایسته می گردد. نشایسته با آیودین تعامل کرده رنگ آبی را به خود می گیرد.



فعالیت

تشخیص نشایسته توسط آیودین

سامان و مواد مورد ضرورت: تست تیوب، قطره چکان، ظرف آب، محلول آیودین، نشایسته، آرد، کچالو یا نان

طرز العمل

۱. قدری آرد را در یک تست تیوب انداخته، بالای آن، آب علاوه نموده محلول رقیق بسازید و به مدت چند دقیقه در یک ظرف آب گرم در ۵۰ درجه سانتی گراد قرار بدهید.
۲. چند قطره محلول آیودین را بالایش علاوه کنید.
۳. مشاهدات خود را در کتابچه‌های‌تان بنویسید.
۴. تجربه را بالای مواد غذایی فوق الذکر تکرار و نتیجه را در کتابچه‌های خود بنویسید.

سلولوز

دیوار حجرات نباتی از دو طبقهٔ: اولی و دومی ساخته شده است. طبقهٔ اول در حجرات جوان دیده می‌شود و طبقهٔ دومی در حجراتی دیده می‌شود که به حد اعظمی نموی خود رسیده باشند. بین این دو طبقهٔ، ماده چسپناکی وجود دارد که به‌نام طبقهٔ وسطی یاد می‌شود و حجراتی را که پهلوی هم‌دیگر قرار دارند، به یکدیگر محکم می چسپاند.

سلولوز، رشته‌یی است که از به هم پیوستن مولیکول‌های گلوکوز حاصل می‌شود. چون در بدن انسان انزایمی که بتواند سلولوز را تجزیه نموده و مولیکول‌های گلوکوز را آزاد سازد، وجود ندارد. لذا سلولوز برای انسان‌ها ارزش غذایی کمتر دارد. حیوانات علف خوار بنابر داشتن بکتریاهای مخصوص درسیستم هاضمه‌شان قادر به تجزیهٔ سلولوز اند؛ بنابراین می‌توانند از سلولوز به قسم غذا استفاده نمایند. سبزی‌های که دارای ساقه‌ها و برگ‌های علفی اند و به قسم سلاد و ترکاری مصرف می‌گردند دارای سلولوز بوده در دفع نمودن مواد اطراحی کمک نموده از قبضیت جلوگیری می‌کنند.







شکل (۲-۳) ساختمان پولی سکراید

گلایکوجن (نشایستهٔ حیوانی) هم مانند نشایسته از به هم پیوستن واحدهای گلوکوز ساخته شده است.

پروتین

پروتین‌ها مرکبات مغلق و پیچیدهٔ عضوی اند که در ترکیب خود بر علاوهٔ عناصر کاربن، هایدروجن و اکسیجن، دارای عناصر سلفر، نایتروجن و فاسفورس بوده که مواد مهم سازندهٔ حجره اند.
پروتین‌ها مولیکول‌های بزرگی اند که از یک‌جا شدن مولیکول‌های کوچکی به‌نام امینواسیدها به میان آمده اند که در ترکیب پروتین، امینواسیدها پایهٔ اساسی می‌باشند. امینواسیدها نیز مرکبات عضوی اند که از کاربن، هایدروجن، آکسیجن و نایتروجن ترکیب یافته اند. تا حال در موجودات زنده بیست نوع امینواسید شناخته شده که از اتحاد آن‌ها مولیکول‌های پروتین ساخته می‌شود. از همین سبب، مواد پروتینی غذا در دستگاه هاضمه به امینواسید تجزیه می‌شود که توسط حجرات جدار امعای کوچک جذب و به جریان خون انتقال می‌یابد، بعد به تمام حجرات بدن رسیده و به واسطهٔ عملیهٔ انابولیزم مواد پروتینی ساخته می‌شود که جهت نمو و سایر فعالیت های حیاتی موجود زنده به کار می‌رود. بدن انسان می‌تواند فقط بعضی از امینواسیدها را بسازد و بقیه امینواسیدها باید در غذا وجود داشته باشد، تا از این طریق به بدن برسد، لذا امینواسیدها به دو دسته تقسیم می‌شوند:


شکل (۳-۳) پروتین در بعضی از مواد غذایی

- امینواسیدهای اساسی که باید در رژیم غذایی موجود باشد، چون بدن قادر به ساختن آن‌ها نیست.
- امینواسیدهای غیر اساسی که موجودیت آن‌ها در رژیم غذایی ضرور نمی‌باشد، زیرا بدن می‌تواند آن‌ها را از امینواسیدهای دیگر بسازد.

پروتین‌ها به اساس نوع امینواسید به دو دسته تقسیم شده اند:

- پروتین‌هایی که تمام امینواسیدهای اساسی را در بر می‌گیرد. این پروتین‌ها عمدتاً

حیوانی بوده که در شیر، تخم مرغ و انواع گوشت یافت می‌شود.

✿ پروتین‌هایی‌که دارای مقدارکم امینواسیدهای اساسی است به صورت عموم پروتین‌های نباتی اند؛ مانند: پروتین گندم، لوبیا، نخود و غیره.

پروتین‌های مختلف از همدیگر نظر به تعداد و سلسله امینو اسیدهای با هم پیوسته فرق می‌شوند. هر گاه جای امینو اسیدها تغییر کند و یا یک امینو اسید جای خود را به امینو اسید دیگر بدهد، بالای وظیفهٔ پروتین تأثیر مستقیم می‌نماید. مثال خوب این تاثیرات، ظهور مریضی کم خونی داس مانند است که این مریضی در اثر تغییر یک امینو اسید در پروتین به وجود می‌آید. طوری‌که پیشتر نیز تذکر یافت واحد ساختمانی پروتین‌ها را امینو اسیدها تشکیل می‌دهند. زنجیرهٔ امینو اسید را پپتید، زنجیر پپتید را پولی پپتید و مجموعهٔ پولی پپتیدهای متصل به هم را پروتین می گویند.

شحمیات (Lipids)

شحمیات یا چربی‌ها از تعامل تیزاب‌های شحمی و گلیسرول حاصل می‌شود. از شحمیات نیز برای تأمین انرژی استفاده شده و مقدار انرژی که از سوخت یک گرام شحم حاصل می‌شود بالغ بر 9000 کالوری یا 9 کیلو کالوری می‌باشد که به تناسب مواد قندی دو برابر می‌باشد.

شحمیات نیز از عناصری؛ چون کاربن، اکسیجن و هایدروجن ساخته شده است که در آب غیر منحل بوده و به مقدار زیاد در ترکیب اجزای مهم حجره اند.

شحمیات دو منبع دارند: یکی حیوانی و دیگری نباتی. شحم حیوانی معمولاً جامد و شحم نباتی مایع می‌باشد. برای حفظ سلامتی باید از شحم نباتی (شحم غیر مشبوع) استفاده شود. شواهد نشان داده است زیاده‌روی در مصرف شحمیات باعث ازدیاد کلسترول در رگ‌های خون گردیده و دیوار آن‌ها را سخت و تنگ می‌سازد که بعضی اوقات باعث سکتهٔ قلبی می گردد.



شکل(۴-۳) شحم در بعضی از مواد غذایی

انزایم‌ها

انزایم‌ها مواد عضوی(کتالیست‌های عضوی) اند که سرعت تعاملات کیمیاوی را در داخل حجرات زنده تنظیم می‌نمایند. در یک حجرۀ زنده انواع انزایم ها وجود دارد. بدون موجودیت انزایم، حجرات اصلاً زنده بوده نمی‌توانند.

تقریباً تمام تعاملات کیمیایی در حجرات موجودات زنده تحت تاثیر کتالیست ها صورت می گیرد. همچنین معلوم شده است که عمل کتالیستی توسط مولیکول‌های مواد عضوی انجام می گیرد. این کتالیست‌های بیولوژیکی را به‌نام انزایم‌ها یاد می کنند. ارگانیزم‌های زنده دارای تعداد زیاد و انواع مختلف انزایم‌ها اند. قسمت زیاد مولیکول‌های انزایم‌ها پروتین ها بوده و قسمت دیگر آن غیر پروتینی می‌باشد که با قسمت پروتین مربوط است و یک‌جا عمل کتالیستی را انجام می‌دهد. قسمت غیر پروتینی انزایم‌ها را ویتامین‌ها به خصوص ویتامین‌های B تشکیل می‌دهد. ویتامین‌ها و پروتین‌ها یک‌جا تعاملات معینی را انجام می‌دهند. انزایم‌ها بدون ویتامین‌ها عمل کرده نمی‌توانند و هر دو لازم و ملزوم یکدیگر اند. در عین زمان واضح می گردد که چرا ویتامین‌ها در غذای ما حایز اهمیت اند. گفتیم که هر انزایم یک تعامل معین کیمیایی را تنظیم می‌نماید. لهذا ساختمان مولیکولی و شکل انزایم تعیین کنندۀ آن است که بالای کدام تعامل عمل نماید؛ زیرا هر انزایم می‌تواند مولیکول‌های معینی را جذب و بگیرد. انزایم در تعاملات کیمیایی به صورت موقت سهم می گیرد از همین سبب به نام کتالیست یاد می‌شود.

واضح است که در قدم اول انزایم با مولیکول‌های تعامل کننده متحد شده و آن‌ها را با هم نزدیک و تعامل مولیکول‌ها را به‌سرعت و با انرژی کمی ممکن می‌سازد. بعد از تکمیل تعامل، انزایم از آن جدا شده و عین عمل را تکرار می‌نماید.

طوری‌که تذکر داده شد انزایم‌ها کتالیست‌های عضوی اند که موجب تسریع تنظیم تعاملات داخل حجره گردیده؛ ولی خودشان در تعامل حصه نمی‌گیرند. برای تعامل هر ماده در حجره، انزایم جداگانه ضروری می‌باشد. انزایم‌هایی‌که در داخل حجره ساخته می‌شوند، در خود حجره کار می‌کنند و یا این‌که هنگام ضرورت به خارج حجرات ترشح می گردند. در عدم موجودیت انزایم‌ها در دوران عملیات اکسیدیشن (تحمضی) احتیاج به انرژی بسیار زیاد و حرارت بلند می‌باشد که برای ادامۀ حیات موجود زنده نا مناسب است. به همین منظور، انزایم‌ها برای تسریع تعاملات کیمیایی به حرارت مناسب و انرژی کم جهت تولید مولیکول‌های جدید کیمیایی به‌کار می‌روند. طبق تعریف فوق مقدار انرژی مورد لزوم جهت انجام یافتن یک تعامل را انرژی فعال

ساز می‌نامند. این مقدار انرژی، سبب افزایش برخورد مولیکول‌ها می گردد که در نتیجه تسریع تعامل را فراهم می گرداند.

تیزاب‌های هستوی (Nucleic Acid)

در اواخر قرن (۱۹) فریدریک میشر اظهار نمود که مواد تیزاب هستوی با پروتین یک‌جا در داخل هستهٔ حجره وجود دارد و این مواد هستوی از سایر پروتین‌ها فرق دارد. از آن‌رو نام آنرا تیزاب هستوی گذاشت.

تیزاب‌های هستوی مرکباتی اند که از یک‌جا شدن مولیکول‌های دیگری به‌نام نوکلیوتاید (Nucleotide) به میان آمده و در کلیه حجرات حیوانی و نباتی یافت می‌شوند. می‌توان گفت که تیزاب‌های هستوی کلیه اعمال حیاتی حجرات را از قبیل نمو، تولید مثل، تشکیل پروتین، متابولیزم و غیره کنترول می کنند.

تحقیقات جدید نشان می‌دهد که ساختمان نوکلئیک اسید نباتی و حیوانی مشابه بوده و بر خلاف آن‌چه از نام آن بر می‌آید، این مواد تنها در داخل هسته نبوده، بلکه در سایتوپلازم حجرات نیز وجود دارد. نوکلئیک اسیدها دو نوع اند: یکی (DNA) و دیگری (RNA) که از اتحاد مولیکول‌های کوچک به‌نام نوکلیوتاید به وجود آمده اند. به عبارت دیگر، نوکلیوتاید ها بلوک‌های ساختمانی نوکلئیک اسیدها اند.

این دو نوع تیزاب هستوی را بنابر داشتن کاربوهایدریت پنج کاربنه که در مولیکول‌های‌شان وجود دارد، نامگذاری نموده اند که به‌نام ریبوز (Ribose) یاد می‌شود.

از همین سبب، کلمهٔ ریبوز در هر دو نوع اسید هستوی ریبونوکلئیک اسید RNA (Ribo Nucleic Acid) دی اوکسی ریبو نوکلئیک اسید Deoxy ribo nucleic acid DNA ذکر شده است. علاوه بر قند ریبوز در ترکیب تیزاب‌های هستوی دو نوع مولیکول‌های دیگر نیز وجود دارد که یکی گروپ فاسفیت و دیگری عبارت از مولیکول‌های قلوی نایتروجن دار می‌باشد. قلوی‌هایی‌که در ساختن DNA شرکت می‌کنند عبارت اند از: آدنین (A)، گوانین (G)، سیتوزین (C) و تایمین (T) در RNA به جای قلوی تایمین، قلوی یوراسیل (U) وجود دارد. در بارهٔ ساختمان تیزاب‌های هستوی در درس‌های بعدی معلومات به‌دست خواهید آورد.

باید دانست که تمام حجرات یک موجود زنده دارای مقدار معین DNA بوده، اما مقدار RNA حجرات متفاوت است. بعضی از حجرات دارای مقدار بیشتر RNA اند. حجراتی‌که مقدار بیشتر RNA دارند، مقدار بیشتر پروتین را می‌سازند.

نقش مرکبات عضوی در متابولیزم

بخش عمده مواد غذایی که توسط انسان‌ها و حیوانات به مصرف می‌رسد، از مواد مهم عضوی کاربوهایدریت‌ها، پروتین‌ها و شحمیات می‌باشد که انرژی کیمیایی ذخیروی در خود دارند. در حجرات اجسام زنده توسط تغییرات مواد عضوی، مواد مغلق به مواد ساده و انرژی کیمیایی به اشکال دیگر انرژی؛ از قبیل میخانیکی و حرارتی تبدیل می گردد و یا این که انواعی از ترکیبات کیمیایی را به وجود می‌آورند که انرژی در میان اتم‌های آن‌ها ذخیره می‌شود. در حجرات زنده انزایم‌هایی وجود دارند که در تبدیل انرژی از یک حالت به حالت دیگر نقش مهم دارند.
در حجره اقسام مختلف مواد عضوی؛ از قبیل کاربوهایدریت‌ها، شحمیات، نوکلئیک اسیدها و غیره وجود دارند. بعضی از این مواد در تکمیل ساختمان حجرات به کار می‌رود، برخی از آن‌ها برای انجام وظایف حجره انرژی تهیه می‌دارند و عده‌یی از آن‌ها متابولیزم داخل حجره را تنظیم می کنند. انرژی مولده در حجرات به دو منظور حیاتی به کار برده می‌شود:
یکی برای اعمار حجرات جدید که هنگام توالد و تکثر عرض اندام می‌نمایند و دیگری برای حرکت و فعالیت‌های حیاتی حجره به کار می‌رود.
حجرات به صورت عموم انرژی را برای پیشبرد متابولیزم که شامل اعمال تعمیری و تخریبی می‌باشد، به کار می‌برند.
هر حجره تغییرات و تبدلات زیاد انرژیتیکی را در خود انجام می‌دهد که بعضی اوقات انرژی ذخیره گردیده و بر عکس بعضی اوقات انرژی را آزاد می‌سازد. این ذخیره و یا آزاد شدن انرژی به مقادیر متفاوت صورت می گیرد. حجرات برای انجام بعضی از فعالیت‌های خود به مقدار بسیار کم انرژی، اما به آزاد شدن سریع آن نیاز دارند. همچنان در بعضی فعالیت‌ها به مقدار زیاد آزاد شدن انرژی به مدت طولانی ضرورت دارند. حجره باید گنجایش ذخیرۀ مقدار زیاد انرژی کیمیاوی را داشته باشد تا بتواند در موقع ضرورت به مصرف برساند.
حجرات، انرژی کیمیاوی خود را به شکل کاربوهایدریت‌ها، پروتین‌ها و شحمیات ذخیره می‌نمایند در موقع ضرورت این انرژی ذخیره شده در مواد مذکور به اثر عملیۀ کتابولیزم به مواد ساده؛ مانند گلوکوز و یا دیگر مواد ساده تر تبدیل می‌شوند که از آن‌ها به آسانی انرژی آزاد می‌شود.

خلاصه فصل سوم

❁ عمده‌ترین مواد غذایی از لحاظ تولید انرژی که در عملیهٔ متابولیزم ارزش فراوان دارد به سه دسته. قندها، پروتین‌ها و شحمیات تقسیم شده اند.

❁ قندها(کاربوهایدریت‌ها) یکی از مهم‌ترین منبع تامین کنندهٔ انرژی در بدن بوده و از عناصر کاربن، هایدروجن و اکسیجن ساخته شده اند و اجزای مهم حجرات زنده را می‌سازند.

❁ پروتین‌ها از یک‌جا شدن مولیکول‌های کوچک به‌نام امینو اسیدها به میان آمده اند. امینو اسیدها مرکبات عضوی بوده که از کاربن، هایدروجن، اکسیجن و نایتروجن ترکیب یافته اند.

❁ شحمیات از تعامل تیزاب‌های شحمی و گلیسرول حاصل می‌شوند و از عناصری؛ چون کاربن، اکسیجن و هایدروجن ساخته شده اند.

❁ تیزاب‌های هستوی مرکباتی اند که از یک‌جا شدن مولیکول‌های نوکلیوتاید به میان آمده و در تمام حجرات حیوانی و نباتی یافت می‌شود و کلیه اعمال حیاتی حجرات را؛ از قبیل نمو، متابولیزم، تولید مثل، تشکیل پروتین و غیره کنترول می کند.

❁ نوکلئیک اسید یا تیزاب هستوی دو نوع اند: RNA و DNA

❁ در حجره، مواد عضوی مختلف؛ مانند: کاربوهایدریت‌ها، شحمیات، نوکلئیک اسیدها و غیره وجود دارند که بعضی از این مواد در تکمیل ساختمان حجرات به کار رفته و برخی دیگر برای انجام وظایف حجره انرژی تهیه می‌دارند.

سؤال‌های فصل سوم

سؤال‌های خانه خالی

• دیوار حجروی تمام نباتات عالی از ....ساخته شده است که از جمله مواد ....است.

• پروتین‌ها از یک‌جا شدن مولیکول‌های .... به میان آمده اند که از .... و .... و .... و ....ترکیب یا فته اند.

سؤال‌های چهار جوابه

• نشایسته با آیودین تعامل کرده رنگ .... را به خود می‌گیرد.

الف)سرخ　　ب)نقره‌یی　　ج)آبی　　د)بی‌رنگ

• در RNA به جای قلوی .... قلوی یوراسیل وجود دارد.

الف) آدنین　　ب) گوانین　　ج) سیتوزین　　د) تایمین

سؤال‌های تشریحی

• مواد غذایی کدام‌ها اند و به چند دسته تقسیم می‌شوند؟

• شحمیات در مقایسه با مواد قندی چقدر انرژی تولید می کنند؟

• چند نوع تیزاب هستوی را می‌شناسید نام ببرید؟

بخش سوم

صحت و سلامتی انسان

در شکل بالا چه دیده می‌شود؟
این شکل در کدام قسمت بدن انسان دیده می‌شود؟

فصل چهارم

امراض و وقایه

آیا تا به حال این جملات را شنیده اید؟ در وقت عطسه زدن دهن خود را بپوشانید. دستان خود را بشویید. میوه را ناشسته نخورید. تمام این‌ها به خاطر چه می‌باشد؟ این مطالب به خاطر جلوگیری از انتشار و انتقال امراض خیلی اهمیت دارد.

هم‌چنان بدن شما انرژی مصرف می کند تا حرکت کند و حتا برای خوابیدن هم به انرژی نیاز دارد. میزان انرژی مورد نیاز بدن به سن، جنس و وظیفه بسته‌گی دارد، مثال کسی که فعالیت فزیکی انجام می‌دهد، باید به همان مقدار انرژی بگیرد و این انرژی از غذاهای مختلف تأمین می‌شود.

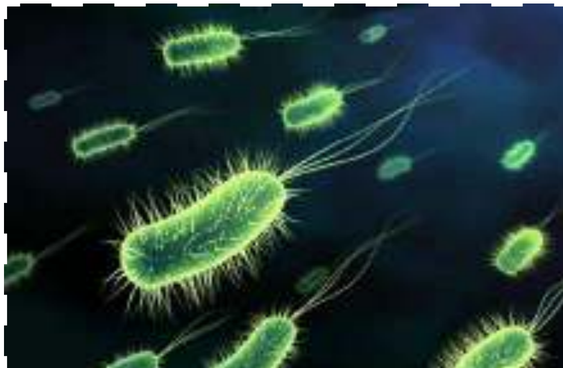
در مطالعهٔ تغذیه، فقط به غذا خوردن برای زنده ماندن توجه نمی‌شود ؛بلکه تغذیهٔ مناسب خیلی اهمیت دارد. برای داشتن تغذیهٔ متوازن، باید روزانه ترکیب مکملی از مواد غذایی مورد نیاز حجرات، انساج و اعضای بدن را مصرف کنیم. در این بخش شما با عوامل امراض، امراض ساری و غیر ساری و چگونه گی دفاع بدن در مقابل میکروب‌ها، انواع مواد غذایی از نظر صحت، غذای مناسب، انواع ادویه ، اضرار مواد مخدر و الکول آشنا خواهید شد.

عوامل امراض

بەروی سطح خارجی جلد بدن، داخل دهن و رودەهای انسان و تمام موجودات دیگر، خاک، آب و در همۀ نقاط جهان هستی، موجودات کوچک ذره بینی زندەگی می کنند که بدون مایکروسکوپ دیده نمی‌شوند، این موجودات ذره بینی را میکروب(Microbe) می‌نامند. باکتریا، پروتستا، تمام وایرس‌ها و بعضی فنجی از جملۀ موجودات زندۀ بسیار کوچک می‌باشند. اکثر جانداران می‌توانند در داخل بدن میزبان، تولید مثل کنند. بعضی از آن‌ها وارد بدن انسان شده در وقت بسیار کم تولید مثل کرده و به تعداد خود می‌افزایند و سبب مریضی می‌شوند که بەنام میکروب‌های تولید کنندۀ مرض (Pathogens) یاد می گردد. با شناخت بیشتر این موجودات زندۀ کوچک می توانیم علت بسیاری از امراض را بفهمیم و هم‌چنان خواهیم دانست که عده یی زیادی از آن‌ها برای زندەگی ما، خیلی مهم هستند و بدون آن‌ها در زندەگی با مشکلات زیادی روبەرو خواهیم شد که به ترتیب مورد مطالعه قرار می گیرد.

باکتریا (Bacteria)

باکتریا موجودات زندۀ یک حجروی هستند و انواع مختلف دارند که در صنوف گذشته خوانده شده است. بعضی باکتریا مفید بوده که بشر بدون آن‌ها زنده بوده نمی‌تواند؛ اما باکتریا هم می‌توانند مضر واقع شوند. دانشمندان در سال‌های 1800 دریافتند که بعضی باکتریا پاتوجن هستند، یعنی مولد امراض می‌باشند. باکتریای پاتوجن داخل بدن میزبان شده از مواد غذایی ذخیره شدۀ حجرات استفاده می کند و در جریان عمل به میزبان ضرر می‌رساند.باکتریایی که مضر هستند، تولید امراض مختلفی مثل کولرا و توبرکلوز (سل) را می‌نمایند. باکتریا در اثر تقسیم شدن به شکل مستقیم(امیتوز) زیاد می‌شوند که در هر 20 دقیقه صورت می گیرد. بنابراین، اگر تعداد کمی از باکتریای مضر وارد بدن شود، بعد از چند ساعت دەها هزار باکتریا به وجود می‌آید. در اثر ازدیاد باکتریا در بدن علایمی؛ از قبیل: گلو دردی، بالا رفتن درجۀ حرارت بدن، اسهال



شکل (۱-٤) باکتریا

یا استفراغ و دانه‌ها بر روی جلد پیدا می‌شود. این علایم در نتیجۀ تولید مواد زهری به نام توکسین(Toxin) که به وسیلۀ باکتریا تولید شده به وجود می‌آید.

وایرس (Virus)

وایرس‌ها ده هزار بار کوچک‌تر از باکتریا می‌باشند و فقط توسط الکترون مایکروسکوپ قابل دید می‌باشند. وایرس‌ها نیز سبب امراض گونه‌گون می‌شوند؛ طور مثال: امراض ساده‌یی مثل سرما خورده‌گی و امراض خطرناکی؛ مثل انفلوانزا، سرخکان، چیچک و ایدز توسط وایرس‌ها به وجود می‌آیند. وایرس‌ها ساختار حجروی ندارند و دانشمندان در زنده بودن آن‌ها شک دارند، به خاطر این‌که نه تنفس می‌کنند، نه رشد دارند و نه تغذیه می‌کنند، فقط تولید مثل کرده و به زنده‌گی خود ادامه می‌دهند. این عمل را هم در صورتی انجام می‌دهند که داخل حجرۀ زنده شوند. زمانی که وایرس داخل یک حجره می‌گردد، تمام مواد داخل سایتوپلاسم را مصرف می‌کند، در عوض خود تکثر می‌کند و در آخر حجره را از بین برده و از داخل آن بیرون می‌شود و هر وایرس جدید به حجرۀ دیگر حمله می‌کند. وقتی حجرات تحت تأثیر وایرس تخریب می‌شوند، علایم مشخص مرض پدیدار می‌شود؛ مثال: در مریضی سرما خورده‌گی یا ریزش، وایرس‌ها به حجرات نسج پوششی داخل بینی و حلق حمله می‌کنند و آن‌ها را تخریب می‌سازند و در نتیجه، گلو دردی و ریزش آب از بینی را باعث می‌شوند. تمام وایرس‌ها مضر هستند و در نباتات و حیوانات سبب تولید مریضی‌های مختلف می‌گردند. مرض سرماخورده‌گی از جملۀ شایع ترین مرض وایرسی می‌باشد که شاید سالانه چندین مرتبه به آن مبتلا گردیم. جاری شدن مایعات از بینی و بند شدن آن، سوزش گلو، تب خفیف و سرفه از علایم این مرض می‌باشد. در جدول صفحۀ ۳۳ بعضی از امراض را می‌بینید که منشأ وایرسی و یا باکتریایی دارند.



شکل (۲-۴) ویروس انفلونزا

امراضی که توسط وایرس و باکتریا به وجود می‌آیند:

نام مرض	قسمتی از بدن که آسیب می‌بینند	عامل مرض	علایم مرض
ایدز	کرویات سفید خون	وایرس	کاهش وزن بدن، تب، عرق
سل (TB)	شش‌ها	باکتریا	سرفه، کم اشتهایی و لاغری، تب، درد سینه، موجودیت خون در خلط سینه
هپاتیت (زردی وایرسی)	جگر (کبد)	وایرس	زردی جلد، تب، استفراغ، سردرد و درد در ناحیهٔ جگر
کله چرک	غدوات بزاقی (غدوات ترشحی ناحیه زیر زبان)	وایرس	پندیدن غدوات لعابیه و تب
فلج اطفال (پولیو)	حجرات عصبی مغز و نخاع	وایرس	سردرد، سختی عضلات گردن و پشت، فلج اعضا
سینه بغل	شش‌ها	باکتریا و وایرس و حتی گازهای محرک	تب، درد در قسمت پشت، سرفه همراه با خلط
تیتانوس	زخم‌ها	باکتریا	فلج و در حالت پیشرفته موجب مرگ می گردد



فعالیت:

در گروه‌ها با هم‌صنفان خود گفتگو کنید:

۱. آیا تا حال به مریضی سرماخورده گی مبتلا شده اید؟ در مورد علایم آن چی‌می‌دانید؟

۲. چرا وقتی که در یک فامیل یا یک صنف، یک نفر به مریضی ریزش مبتلا می‌شود، بعد از مدتی اعضای این فامیل نیز ممکن است به این مرض مصاب گردند؟



شکل (۳-۴)

فنجی (Fungi)

این موجودات زنده در همه جای روی زمین وجود دارند و بسیاری از آن‌ها از لحاظ اقتصادی و طبی حایز اهمیت می‌باشند. هم‌چنان که در صنوف گذشته خوانده اید؛ سمارق‌ها و پوپنک‌ها شامل این دسته اند، فنجی از جملۀ تجزیه کننده گان مهم اند. اکثر فنجی موجودات چندین حجروی می‌باشد؛ اما بعضی از آن‌ها یک حجروی هستند. یک نوع از فنجی در انسان مرض جلدی به نام Ring Worm را تولید می‌کند، سپورهای فنجی این مرض، از شخص مریض به شخص سالم توسط کالای آلوده می‌تواند منتقل گردد. علاوه بر این، فنجی پرازیت‌های خطرناک نباتی



شکل(۴-۴) مرض جلدی که توسط فنجی به وجود آمده است.

اند و به محصولات زراعتی و غذاها، صدمه‌های بسیار بزرگ اقتصادی را وارد می کنند؛ مانند: مرض سیاقاق جواری. نا گفته نباید گذاشت که تعداد بسیار کمی از فنجی‌ها خوراکی نیز می‌باشند و از بعضی انواع آن‌ها دواهای مهم؛ مثل آنتی بیوتیک‌ها ساخته می‌شود که همه روزه جان هزاران انسان را نجات می‌دهد.



میوه



انتی بیوتیک

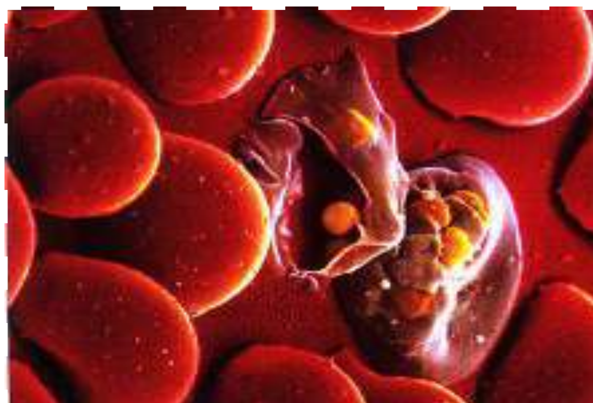


نان پوپنک زده

شکل(۵-۴): میوه، انتی بیوتیک و نان پوپنک زده

پروتستا(Protists)

پروتوزوا و الجی شامل این موجودات زنده می گردند، بزرگ‌ترین تأثیری که این موجودات بر انسان‌ها دارند، خاصیت تولید کردن مرض می‌باشد؛ هم‌چنان با مریض ساختن حیوانات



شکل(۶-۴) پلازموديم ملاريا

اهلی و استفاده از گوشت آن‌ها توسط انسان نیز مریضی به انسان انتقال می‌کند. از انواع امراضی که تولید می‌کنند، می‌توانیم از مرض خواب افریقایی، ملاریا، اسهال و پیچش آمیبایی نام ببریم.
ملاریا یکی از خطرناک‌ترین امراض انسانی می‌باشد، عامل مرض نوعی پروتستا (پلازمودیم) است که توسط پشهٔ انافل مونث از انسان مریض به انسان سالم منتقل می‌شود. علایم مرض عبارت اند از: تب بالای ۴۰ درجهٔ سانتی گراد با لرزه، عرق و کم خونی. در اواسط قرن هفدهم مادهٔ کیمیاوی به نام کینین از پوست نوعی درخت (بید) گرفته شد که برای تداوی این مرض مورد استفاده قرار گرفت. وقایه از ملاریا از طریق کاهش جمعیت پشه‌ها که انتقال دهندهٔ این مرض به انسان می‌باشند، امکان پذیر است. این کار با پاشیدن حشره‌کش‌ها و با تربیهٔ حیواناتی؛ مانند ماهی گمبوزیا که از لاروای این پشه تغذیه می‌کنند، در محل زنده‌گی پشه‌ها انجام می‌شود.
پروتستا برای ما فایده هم دارند، طوری که می‌دانید، بدن حیوانات اهلی قابلیت هضم و جذب سلولوز را ندارد، طور مثال بعضی از پروتستا به شکل زیست با همی در داخل سیستم هاضمه گاو زنده‌گی می‌کنند و سلولوز را به مواد قابل جذب تبدیل می‌کنند.
پلانکتون‌ها(Planktons) که از جملهٔ الجی یک حجروی شناور اند، در واقع از انواع پروتستا هستند که نقش بسیار مهمی در زنجیر غذایی دارند. این موجودات کوچک غذای ماهی‌ها می‌باشند. همچنان بعضی از پروتستا؛ مانند: الجی، فوتونسنتیز کننده می‌باشند که از لحاظ تولید آکسیجن برای انسان‌ها ارزش دارند. تعداد زیادی از پروتستا در محیط زیست به تجدید و ترکیب دوبارهٔ نایتروجن، کاربن وفاسفورس کمک می‌کنند؛ مانند: الجی دریاها و بحرها.

امراض ساری و غیر ساری

زمانی که شما مریض می‌شوید در مجموع فعالیت‌های حیاتی بدن‌تان تفاوت‌هایی را احساس می‌کنید. بعضی از امراض؛ مثل: سرطان و امراض قلبی که از یک شخص به شخص دیگر سرایت نمی‌کنند، به نام امراض غیر ساری (None infectious disease) یاد می‌شوند. عوامل مختلف می‌تواند سبب تولید این امراض گردد. مثل عوامل جنتیکی، کشیدن سگرت، فعالیت‌های کم فزیکی و چاقی احتمال مبتلا شدن به این امراض را افزایش می‌دهد. نوع دیگری از امراض؛ مانند: ایدز، ریزش، توبرکلوز و غیره می‌توانند از یک شخص به شخص دیگر انتقال کنند که به نام امراض ساری (Infectious disease) یاد می‌گردند. این قسم امراض توسط میکروب‌های بیماری‌زا (Pathogens) به وجود

می‌آیند. وایرس‌ها، تعدادی از باکتریا، فنجی، پروتستا و کرم‌ها می‌توانند که عامل امراض مختلف گردند؛ اما میکروب‌های بیماری‌زا چگونه از یک فرد به فرد دیگر انتقال می‌کنند؟ راه‌های مختلفی وجود دارد که اگر از آن‌ها آگاه باشیم می‌توانیم صحتمند بمانیم. وقایه همیشه بهتر از تداوی است. عوامل تولید کنندهٔ مرض توسط هوا، وسایل، آب و غذای آلوده، حیوانات و از شخص مریض به شخص سالم منتقل می‌گردد که در تصویر ذیل مشاهده کرده می‌توانید.





شکل(۷-۴) الف: سرایت میکروب‌ها از طریق هوا از شخص مریض

ب: وقایه



فکر کنید:

زنبورها هم مانند مگس‌ها روی غذاها می‌نشینند؛ اما چرا زنبورها را به حیث انتشار دهنده‌گان امراض نمی‌شناسیم، نظر شما در این مورد چیست؟

مدافعه در مقابل امراض

طوری‌که در درس‌های گذشته گفته شد میکروب‌ها به خصوص باکتریا در همه جا وجود دارند، پس چرا همیشه به امراض مبتلا نمی‌شویم؟

پاسخ به این سؤال بسیار ساده است. بدن انسان به واسطه سیستم دفاعی قوی حفاظت می‌گردد. اگر کسی با عوامل تولید کنندهٔ مرض در تماس باشد، مریض شدن او حتمی نیست؛ به دلیل این‌که باید عامل مرض خود را داخل بدن برساند. در واقع بدن ما به دو شکل از خود در مقابل پاتوجن‌ها دفاع می‌کند؛ یکی به نام دفاع غیر اختصاصی و دیگری دفاع اختصاصی.

دفاع غیر اختصاصی: دفاعی‌که توسط پوشش سطحی بدن انجام می‌شود، از نوع غیر اختصاصی است و به این معنا می‌باشد که هدف، دفاع در مقابل میکروب خاصی نیست، بلکه در مقابل تمام اقسام میکروب‌ها و خطرات آن می‌باشد. مرحلهٔ اول دفاع غیر اختصاصی شامل جلد و غشاهای مخاطی است که از ورود میکروب‌ها جلوگیری می کنند که در ذیل به تفصیل مورد مطالعه قرارمی گیرد.

جلد (Skin) ; جلد، اولین وسیلهٔ سیستم دفاعی از نوع غیر اختصاصی در مقابل میکروب‌ها است. چربی و عرق که از جلد ترشح می‌شود، سطح جلد را تیزابی می‌سازد که از رشد بسیاری از انواع میکروب‌ها جلوگیری می کند. عرق حاوی انزایم لیزوزیم (Lysozyme) است که دیوار حجروی باکتریا را تخریب می کند.

از طرف دیگر، جلد از چندین لایهٔ حجرات هموار ساخته شده که سطح خارجی بدن را پوشانیده و محافظ بسیار خوبی در مقابل میکروب‌ها است. طوری‌که لایهٔ خارجی جلد بیشتراز حجرات مرده ساخته شده در نتیجه بسیاری از پاتوجن‌ها در پیدا کردن حجرهٔ زنده برای مصاب ساختن با مشکل روبه رو می‌باشند؛ هم‌چنان حجرات جوان تولید شده جلد جای حجرات مرده را می گیرد که با جدا شدن این حجرات مرده بسیاری از میکروب‌ها هم از سطح بدن دور می گردد. این موضوع در شکل (۸-۴) واضح معلوم می‌شود. اگر کدام قسمت جلد بدن بریده یا خراشیده شود، تعدادی از میکروب‌ها داخل بدن می‌شوند، اما در این وقت بدن هم وارد عمل شده و خون در قسمت بریده‌گی لخته شده مانع ورود میکروب‌های بیشتر به داخل بدن می گردد. زخم و خراشیده‌گی‌های جلد باید توسط تکه و یا بنداژ پاک و تعقیم شده بسته شود تا از ورود میکروب‌ها جلوگیری گردد. انداختن خاک، نسوار، خاکستر و غیره خطرناک بوده، زیرا دارای مقدار زیاد میکروب‌ها اند.



فعالیت

داخل شدن میکروب‌ها به بدن از طریق زخم.

مواد مورد ضرورت: یک عدد سیب سالم، چاقو، رنگ با قطره چکان

طرزالعمل: ابتدا یک قطره رنگ را بالای قسمتی از سیب سالم بچکانید؛ سپس یک قسمت پوست سیب را توسط چاقو دور کنید و یک قطره رنگ را د رمحل بریده شده بچکانید و بعد از مدتی هر دو قسمت سیب را مشاهده نموده، نتیجه را بیان کنید.



شکل(۸-۴): از بین رفتن میکروب‌ها توسط حجرات مردهٔ جلد

غشاهای مخاطی

بسیاری میکروب‌ها که می‌خواهند از طریق دهن و چشم داخل بدن شوند توسط انزایم‌های خاص از بین برده می‌شوند؛ هم‌چنان سطح داخلی سیستم هاضمه، سیستم تنفسی، سیستم تناسلی و دفع مواد زاید را لایهٔ مخاطی پوش کرده است. این لایهٔ مخاطی مایعی به‌نام مخاط (Mucus) ترشح می کند که این مخاط لزجی و چسپنده می‌باشد و هم دارای انزایم‌ها است که باکتریا به آن می‌چسپند و از بین می‌روند؛ طور مثال آن میکروب‌هایی که ممکن از طریق بینی به حلق داخل شود توسط مایع مخاطی احاطه شده به معده برده می‌شود و در آن‌جا توسط تیزاب معده و انزایم‌ها از بین می‌روند. مجراهای تنفسی نیز دارای مژک‌هایی است که به طور دایم در حال حرکت می‌باشند و به قسم فلتر عمل می کنند و هم در خارج ساختن مایعات جمع شده در شش‌ها به قسم اخلاط نقش دارند.

جلد و غشاهای مخاطی از ورود میکروب‌ها به داخل بدن جلوگیری می کنند. زمانی که میکروب داخل بدن شد، چهار قسم عکس‌العمل دفاعی غیر اختصاصی صورت می گیرد که عبارت اند از: التهاب در محل زخم، بلند شدن درجهٔ حرارت بدن، به وجود آمدن پروتین‌های خاص و زیاد شدن تعداد حجرات سفید خون.

التهاب در محل زخم

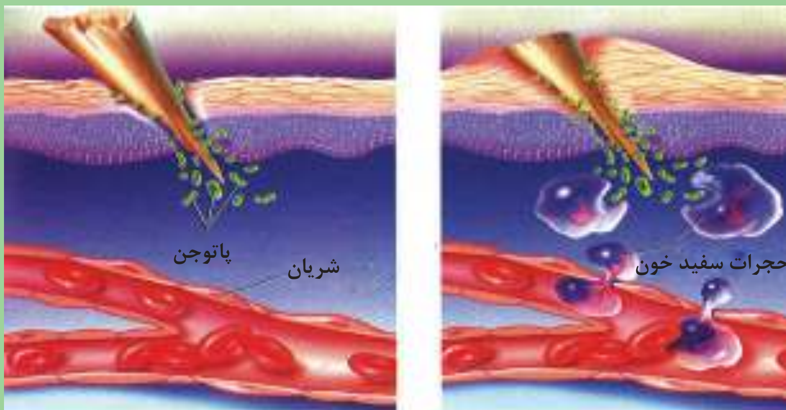
زمانی که قسمتی از بدن تان بریده یا خراشیده شود، آن محل سرخ شده و سوزش می کند. در واقع، محل زخم یک راه ورود میکروب‌ها به بدن می‌باشد. حجرات زخمی مواد کیمیاوی خاصی ترشح می کنند که یکی از آن‌ها هیستامین(Histamine) می‌باشد. در شکل (۹-۴) ببینید، هیستامین سبب افزایش جریان خون به محل شده در نتیجه حجرات سفید بیشتر به ناحیه آمده و با میکروب‌ها می‌جنگند، به همین دلیل در جای زخم سرخی، سوزش و درد احساس می‌شود. مایع زرد رنگ به‌نام چرک (ریم) در محل زخم به وجود می‌آید، چرک مخلوطی از حجرات سفید مرده یا در حال مرگ به همراه بقایای حجرات تخریب شده و میکروب‌های مرده می‌باشد.



فکر کنید:

۱. کدام وقت خاری در دست تان داخل شده است؟

۲. اگر خار را از دست تان برای مدت چند روز خارج نکنید، چی‌اتفاقی می‌افتد؟ با توجه به شکل(۹-۴)در این مورد با هم بحث نمایید.



شکل(۹-۴)

درجهٔ حرارت بدن

آیا تا به حال تب کرده اید؟ وقتی که بدن شخص مریض با میکروب‌ها مبارزه می کند درجهٔ حرارت بدن بالاتر از حد عادی، یعنی از ($37^{\circ}C$) بلندتر می‌شود که به‌نام تب یاد می گردد. در واقع ماکروفاژها (یک نوع از حجرات سفید خون) در وقت مواجه شدن با میکروب‌ها مواد کیمیاوی از خود ترشح می‌سازند که این مواد با تاثیر بر مغز می‌تواند درجهٔ حرارت بدن را افزایش دهد.



شکل(۱۰-۴) تب نشانهٔ مریضی

بنابراین، تب نشان دهندهٔ میکروب در بدن است و در این حالت میکروب‌ها هم به خوبی رشد کرده نمی‌توانند.

اگر درجهٔ حرارت بدن خیلی بلند شود باعث از بین رفتن پروتین‌های مهم بدن می گردد و کشنده است.

عکس‌العمل پروتین‌ها

پروتین‌های مختلف در مقابل میکروب‌ها مبارزه می کنند؛ طور مثال یک پروتین به‌نام اینترفرون(interferon) از حجراتی که توسط وایرس‌ها مورد حمله قرار گرفته اند ترشح می گردد، اینترفرون باعث می‌شود که دیگر حجرات از حضور وایرس آگاه شده و انزایم خاص ضد وایرس را بسازند.

حجرات سفید خون (White blood cells)

حجرات سفید خون در سرتاسر بدن حرکت کرده و با پاتوجن‌ها مقابله می کنند. نوتروفیل‌ها، ماکروفاژها و لنفوسایت‌ها انواع حجرات سفید خون هستند که هر کدام با روش خاص خود با میکروب‌ها مبارزه می کنند. حجرات سفید خون در مغز استخوان ساخته شده و داخل جریان خون و سیستم لمفاتیک می‌شوند. که هر کدام آن‌ها را در ذیل مورد مطالعه قرار می‌دهیم:

الف) نوتروفیل‌ها (Neutrophils): در بین انواع حجرات سفید خون از همه بیشتر هستند و اندازهٔ شان تقریباً دو چند حجرات سرخ است، نوتروفیل‌ها نگهبانان بدن هستند، وقتی که قسمتی از بدن زخم شود نوتروفیل‌ها اولین حجرات سفیدی می‌باشند که خود را به محل زخم می‌رسانند و در محل مورد نظر میکروب‌ها را بلعیده و از انتشار پاتوجن‌ها جلوگیری می کنند.
میکروب‌های بلعیده شده در داخل نوتروفیل‌ها از بین می‌روند و بعد خود نوتروفیل‌ها هم می‌میرند.
ب) ماکروفاژها (Macrophages): نیز مانند نوتروفیل‌ها عمل حفاظت بدن در مقابل میکروب‌ها را به عهده دارند. ماکروفاژها در ابتدای رسیدن به محل عفونت، باکتریا، وایرس‌ها و نوتروفیل‌های مرده را می‌بلعند.
ج) لنفوسایت‌ها یا حجرات کشندهٔ طبیعی: پس از نوتروفیل‌ها، بیشترین تعداد و از لحاظ اندازه هم از بزرگ‌ترین حجرات سفید خون می‌باشند. دو نوع حجرات لنفوسایت وجود دارد: حجرات(T لمفوسایت) حجرات(B لمفوسایت).حجرات T به حجرات آلوده به میکروب حمله می کنند و با ایجاد سوراخ در غشای حجروی‌شان، آن‌ها را از بین می‌برند و حجرات B میکروب‌ها را نشانی می کنند تا بعد ماکروفاژها آن‌ها را شناسایی و از بین ببرند هم‌چنان لنفوسایت‌ها بهترین دفاع بدن در مقابل حجرات سرطانی قبل از این که تبدیل به تومور شوند، می‌باشند.



فکر کنید:
۱. عکس‌العمل التهابی چیست؟
۲. آیا تب می‌تواند همیشه مفید واقع شود؟

دفاع اختصاصی

زمانی دفاع اختصاصی(عکس‌العمل معافیتی) شروع می گردد که میکروب به بدن داخل شود. اگر کدام میکروب از طبقات جلد و غشای مخاطی عبور کرد، خود را به جریان خون می‌رساند، در این موقع دفاع اختصاصی، یعنی سیستم معافیت(Immune system) شروع به فعالیت می کند.

وقتی مریض می‌شوید، در خون شما موادی ساخته می‌شود که به‌نام انتی بادی یاد می‌شود که باکتریاها و وایرس‌ها را از بین می‌برند و به صحت‌یابی شما کمک می کنند. این انتی بادی‌ها برای مدتی در بدن باقی می‌مانند و شخص را در مقابل مریضی مصون نگه‌می‌دارند، به عبارت دیگر به احتمال زیاد، شما حد اقل برای مدتی مصاب به آن مریضی نمی‌شوید. معافیت امکان دارد؛ مانند: معافیت در مقابل سرخکان تا آخر عمر به وجود آید یا مانند مریضی ریزش بسیار مدت کمی را در بر گیرد.

معافیت در مقابل آن مریضی به وجود می‌آید که به آن مبتلا شده باشید، بنا براین انتی بادی که برای مریضی سرخکان در بدن ساخته شده برای مریضی پولیو (فلج اطفال) هیچ گونه فایده‌یی ندارد. در مورد دفاع اختصاصی در صنف دوازدهم به‌صورت مفصل معلومات حاصل خواهید کرد.

واکسین(vaccine)

تا اواخر قرن هجدهم هیچ کس در بارۀ عوامل بیماری‌زا چیزی نمی‌دانست، در این هنگام یک دانشمند به‌نام Edward Jenner دربارۀ مرض چیچک (Smallpox) مطالعه نمود. افرادی که به این مرض مبتلا می‌شدند می‌مردند، عده یی کمی که زنده می‌ماندند، دیگر هرگز به این مرض مصاب نمی‌شدند، که این مطلب معافیت نسبت به مرض می‌باشد. «ادوارد جنر» از مطلب فوق کار گرفته و برای اولین بار برای پیشگیری یا وقایه از امراض، واکسین را ساخت. واکسین، میکروب یا زهر ضعیف شدۀ یک مرض می‌باشد که به بدن شخص سالم

تزریق می گردد، وقتی واکسین داخل جریان خون شد، بدن در مقابل مبارزه کرده و انتی بادی می‌سازد و این انتی بادی که در واقع یک نوع پروتین است، در بدن شخص تا یک مدتی و یا تا آخر عمر باقی می‌ماند، البته واکسین آن‌قدر قوی نیست که انسان را با مرگ یا مریضی سخت مواجه سازد، بلکه فقط سبب مقاومت بدن می گردد و شخص به شکل خفیف مریض می‌شود. این که بسیاری امراض خطرناک هستند و چانس زنده ماندن بعد از آن کمتر می‌باشد، همیشه دانشمندان به این فکر بوده و هستند تا موادی بسازند که بدن انسان را در مقابل امراض مختلف قوی و آماده کنند، در مواردی موفق هم شده اند که واکسین از جملهٔ همین مواد است.



فکر کنید:

با وجودی که وایرس‌ها مضر هستند، امروز دانشمندان از وایرس‌ها استفاده‌های زیادی می کنند. در مورد مطلب ذیل باهمدیگر صحبت کنید و نظریات خود را بگویید:

- کنترول بعضی از امراض وایرسی از راه تهیهٔ واکسین آن‌ها



شکل(۱۱-۴) وایرس

سرطان (Cancer)

حجرات به صورت بسیار دقیق و با سرعت منظم تکثر می کنند، اما گاهی اوقات در بعضی از آن‌ها عمل تکثر به صورتی غیر قابل کنترول با سرعت بالا صورت می گیرد و باعث به وجود آمدن حجرات سرطانی می گردد. سرطان در لغت به معنای خرچنگ می‌باشد. حجرات سرطانی می‌توانند داخل جریان خون و سیستم لمفاوی یا دیگر قسمت‌های بدن شوند و فعالیت‌های حیاتی را مختل بسازند. پیشتر گفته شد که به قسم عادی این حجرات سرطانی توسط حجرات

T از بین برده می‌شوند، ولی در بعضی موارد حجرات T نمی‌توانند آن‌ها را از بین ببرند و مرض سرطان به وجود می‌آید. تعداد زیادی از انسان‌ها به اثر این مرض تاکنون جان باخته اند، در حصۀ تداوی سرطان کوشش‌های زیادی شده و می‌شود، طوری که امروز بعضی از اشخاص مبتلا به سرطان را توسط عمل جراحی، شعاع و ادویه‌های خاص تداوی می‌کنند، شعاع و ادویه‌ها سرعت تکثر حجرات سرطانی را کم می‌کنند.


شکل(۱۲-۴) حجرۀ سرطانی در احاطۀ حجرات سفید خون

صحت و مصونیت بدن انسان

برای این‌که از صحت خوب برخوردار باشیم، موضوعات ذیل را مورد مطالعه قرار می‌دهیم.

غذای خوب

غذا چیست و غذای خوب کدام است؟

از نظر علمی، غذا به موادی گفته می‌شود که بتوانند در بدن، سبب ترمیم، نمو، تولید انرژی و سایر فعالیت‌های حیاتی گردد.

با این تعریف، هدف غذا خوردن نیز واضح می‌شود. عملی که طی آن مواد به داخل حجرات راه می‌یابد و مورد استفاده قرار می‌گیرد تغذیه گفته می‌شود. یکی از خصوصیات بسیار مهم موجودات زنده تغذیه می‌باشد. انسان بدون غذا چند هفته زنده مانده می‌تواند، اما در این مدت خیلی ضعیف خواهد شد، البته این هم در


شکل(۱۳-۴) اجزای غذایی خوب

صورتی ممکن است که آب نوشیده باشد. برای اجرای فعالیت‌های حیاتی غذای متوازن و مناسب خیلی اهمیت دارد. به این منظور، باید روزانه ترکیب مکملی از مواد غذایی مورد نیاز حجرات، انساج و اعضای بدن را مصرف کنیم. یک غذای مکمل دارای اجزای ذیل است:

۱- پروتین‌ها ۲- قندها ۳- شحمیات ۴-آب ۵- ویتامین‌ها ۶- منرال‌ها

سه جزء اول(پروتین، قندها و شحمیات) اجزای اصلی غذا می‌باشد. آب، ویتامین‌ها و منرال‌ها اجزای کمکی غذا بوده هر گاه غذا دارای اجزای اصلی باشد و اجزای کمکی در آن شامل نباشد، آن غذا مکمل نیست. اجزای اصلی غذا بدون اجزای کمکی مفید واقع نمی‌شود.

آب، منرال‌ها، کاربوهایدریت‌ها، شحم و پروتین در درس‌های گذشته مطالعه گردید، لذا دراین‌جا صرف و یتامین‌ها را مطالعه می کنیم:

ویتامین‌ها (Vitamins)

قبل از کشف ویتامین امراض خطر ناکی وجود داشت که دلیل آن‌ها معلوم نبود و تحت شرایط خاص محیطی و غذایی بروز می کرد و حتا سبب مرگ افراد می‌شد. در حدود ۵۰۰ سال قبل کسانی که مدت زیادی را در سفرهای بحری سپری می کردند، دچار خون‌ریزی‌های بیره می‌شدند، وقتی‌که این اشخاص به جاهایی می‌رسیدند که می‌توانستند از سبزی‌ها و میوه‌ها استفاده کنند با کمال تعجب دیده می‌شد که خونریزی‌ها و زخم دهن‌شان صحت یاب می‌شد، پس از مدتی به این نتیجه رسیدند که اگر در جریان سفر لیمو، مالته، بادنجان رومی و کینو را مصرف کنند به این گونه امراض مبتلا نمی‌شوند. بعدها معلوم شد که این عارضه به اثر کمبود ویتامین C به وجود می‌آید که سکوروی(Scurvy) نام دارد.

انواع ویتامین‌ها: ویتامین‌ها، به دو گروپ عمده (منحل در آب و منحل در چربی) تقسیم می‌شوند. ویتامین‌های منحل در آب شامل ویتامین C و ۱۱ نوع مختلف از ویتامین B است. این ویتامین‌ها در پلازمای خون حل می‌شوند و مقدار اضافی آن‌ها توسط گرده‌ها از بدن دفع می‌گردند، به همین دلیل، این ویتامین‌ها را در بدن ذخیره کرده نمی‌توانیم. در واقع ویتامین‌های منحل در آب به انزایم‌ها وصل شده و تعاملات داخل حجروی را که منجر به ذخیرۀ انرژی و ساختن مواد حجروی می گردد، افزایش می‌دهند. برخلاف تصور مردم عادی، ویتامین‌ها انرژی تولید نمی کنند؛ اما موجودیت شان در بدن خیلی ضروری است.

ویتامین‌های منحل در چربی؛ شامل: ویتامین‌های A -E –D- K می‌باشند. آن‌ها فعالیت‌های

مختلف را انجام می‌دهند؛ طور مثال: ویتامین A در عمل دیدن نقش اساسی دارد، کمبود این ویتامین باعث شب‌کوری می‌گردد، یعنی در تاریکی، فرد درست دیده نمی‌تواند.

ویتامین D را ویتامین نور آفتاب می‌گویند، چون اگر در برابر نور آفتاب قرار بگیریم، بدن ما این ویتامین را ساخته می‌تواند. برای داشتن دندان‌ها و استخوان‌های سالم و محکم ویتامین D ضروری می‌باشد. ویتامین‌های منحل در چربی بر خلاف ویتامین‌های منحل در آب در ذخایر چربی بدن نگه‌داری می‌شوند. اگر میزان این ویتامین‌ها در بدن زیاد شود، برای بدن زیان آور است؛ مثال: مقدار زیاد ویتامین D باعث ریزش مو، دل‌بدی، درد مفاصل و استخوان و حتا اسهال می‌شود. کمبود ویتامین‌ها مقاومت بدن را کاهش می‌دهد و بدن در این حالت بیشتر به امراض مبتلا می‌گردد. اکثر مردمی که غذای متوازن نمی‌خورند، به کمبود ویتامین نیز دچار می‌شوند. ویتامین بیشتر در سبزی‌ها، میوه‌ها و در محصولات حیوانی موجود است، اما هیچ یک از آن‌ها تمام ویتامین‌ها را با هم یک‌جا ندارد، از این سبب برای داشتن یک رژیم غذایی متناسب باید از غذاهای مختلف استفاده شود.



شکل(۱۴-۴) ویتامین‌ها در اکثر مواد غذایی موجود است



فکر کنید

• این‌که چه غذاهایی را می‌خوریم، به عادات غذایی، فرهنگ، دین، آب و هوا و دیگر موارد ارتباط مستقیم دارد، نظر شما در این مورد چیست؟ چند مثال بدهید.
• آیا تغذیهٔ متناسب به معنای خوردن مقدار زیاد مواد غذایی است؟
• کمبود ویتامین D باعث نرمی استخوان‌ها می‌شود به این گونه افراد گفته می‌شود تا در برابر شعاع آفتاب قرار بگیرند، نظر شما در این مورد چیست؟

انواع ویتامین‌های منحل در شحم را به شکل خلاصه مطالعه می‌کنیم:

نام ویتامین	در کدام منابع غذایی یافت می‌شود؟	چه وظایفی را در بدن به عهده دارد؟	در اثر کمبود آن در بدن چه رخ می‌دهد؟	در اثر ازدیاد آن در بدن چه رخ می‌دهد؟
A	شیر و دیگر لبنیات، جگر، تخم مرغ، زردک و بادنجان رومی	درساختمان حجرات چشم حصه دارد و در عمل دیدن نقش مهم را بازی می کند و به سلامتی جلد کمک می کند.	شبکوری، خشک شدن جلد، کاهش مقاومت بدن	صدمه رسیدن به گرده‌ها، جگر و استخوان‌ها، استفراغ، سر درد، اختلال بینایی
D	شیر و دیگر لبنیات، زردی تخم مرغ، ماهی و روغن ماهی	به جذب و مصرف کلسیم و فاسفورس در بدن کمک می کند و باعث رشد بدن می‌شود	کج شدن و تغییر شکل در استخوان‌ها به خصوص در اطفال، پوکی استخوان در بزرگسالان	ناراحتی‌ها در روده‌ها معده، اعصاب و قلب سستی و بی‌حالی
E	روغن‌های نباتی و در میوه‌های خشک به خصوص در مغزیات	از غشاهای حجروی محافظت می‌نماید، دیگر وظایف ویتامین E هنوز درحال بررسی است.	احتمالاً سرطان خون	دقیق معلوم نیست
K	سبزی‌ها، چای و گوشت	در وقت لخته شدن خون در تشکیل پروتین نقش اساسی دارد.	در وقت زخمی شدن، خونریزی شدید پیدا می‌شود.	صدمه در جگر، کم خونی البته در صورت مصرف ویتامین K به شکل مصنوعی.

انواع ویتامین‌های منحل در آب را به شکل خلاصه مطالعه می‌کنیم:

نام ویتامین	در کدام منابع غذایی یافت می‌شود؟	چه وظایفی را در بدن به عهده دارد؟	در اثر کمبود آن در بدن چه رخ می‌دهد؟	در اثر ازدیاد آن در بدن چه رخ می‌دهد؟
B1 (Thiamin)	بادام زمینی (ممپلی)، حبوبات و سبزی‌ها	در متابولیزم کاربوهایدریت سهم دارد و هم در انجام وظایف قلب و اعصاب کمک می‌کند.	سبب مرض بری بری می‌شود که در این حالت شخص مریض دچار ناراحتی عصبی شده و خطر سکتهٔ قلبی پیدا می‌شود.	مشخص نشده است.
B2 (Riboflavin)	لبنیات، گوشت، تخم مرغ، سبزی‌ها	در تعاملات متابولیزمی شرکت می‌کند. به صحت جلد و ترمیم انساج کمک می‌کند.	امراض جلدی را سبب می‌گردد.	مشخص نشده است.
B3 (Niacin)	مغزیات، گوشت، کچالو، بادنجان رومی	جلد را سالم نگه می‌دارد در متابولیزم کاربوهایدریت‌ها نقش اساسی دارد.	سبب مرض pellagr (امراض جلدی و اختلال حواس) می‌شود	صدمه رسیدن به جگر، التهاب صورت، گردن و دست‌ها
B12 synacob -alamin	گوشت، شیر، لبنیات	در ساختن حجرات سرخ خون	نوعی کم خونی، ناراحتی‌های عصبی	هنوز مشخص نشده است.

B6 (Pyridoxin)	گوشت، کیله و بعضی ترکاری‌ها	در تعاملات متابولیزمی امینو اسیدها شرکت می کند.	ناراحتی‌های عصبی و عضلاتی	بی حسی پاها، عدم هماهنگی دست‌ها و غیر طبیعی شدن اعمال مغزی
C (Ascorbic -acid)	میوه‌های خاندان ستروس، گلپی، بادنجان رومی و کچالو	برای سلامتی بیره‌ها ضروری است و باعث افزایش مقاومت بدن می‌شود.	باعث مرض سکوروی می گردد.	ناراحتی‌های معده و روده، ضعف سیستم معافیت بدن

معلومات اضافی

زردک و بادنجان رومی فاقد ویتامین A هستند، اما موادی به نام کاروتین در زردک و لیکوپن در بادنجان رومی وجود دارد که در بدن به ویتامین A تبدیل می‌شوند.

تاثیر الکول و ادویه به صحت

هر مادهٔ کیمیاوی که توانایی تاثیر بر اعمال بدن انسان را داشته باشد، دوا (Drug) نامیده می‌شود. دوا به اشکال مختلف پیدا می‌شود و شما با اقسام مختلف آن آشنا هستید؛ بعضی از آن‌ها از طریق جلد داخل بدن می گردد، بعضی خورده می‌شود یا توسط پیچکاری به بدن داخل می‌شود. دواها بر اساس تاثیری که بر بدن می تواند داشته باشد طبقه بندی می گردد؛ دواها با خواص متفاوت در جلوگیری و تداوی امراض کمک می کند؛ انواع ضد درد، ضد باکتریا، ضد آلرجی یا حساسیت، موثر بر اعصاب و غیره موجود است.

سر دردی، کمر دردی، درد دندان از جمله دردهایی است که تقریباً همهٔ ما با آن آشنا می‌باشیم؛ هم‌چنان شما دربارهٔ این‌که چطور گیرنده‌های درد سیگنال‌های درد را به مغز می‌رساند خوانده اید، دواهای ضد درد بر همین گیرنده‌های درد تاثیر می کند. آن دوای که تنها درد را از بین می‌برد و تاثیری بر هوشیاری ندارد بی‌هوش نمی‌سازد به‌نام Analgesic یاد می‌شود که آسپیرین یکی از آن‌ها است.

اما انواع دیگر دواها موجود اند که هم درد را از بین می‌برند و با تاثیر بر سیستم عصبی مرکزی باعث خواب می‌شوند، اما با استعمال دوامدار سبب اعتیاد می گردند که به‌نام مواد مخدر یاد می‌شود؛ طور مثال اگر زمانی با خوردن یک تابلیت مسکن، سردردی ما خوب می‌شد، بعد از استفاده دوامدار از دوای مسکن روزی خواهد رسید که حتا با خوردن چند تابلیت هم سردردی ما تسکین نخواهد یافت؛ در این حالت گفته می‌شود که فرد به تابلیت متذکره معتاد شده است. بسیاری از مواد مخدر از نبات کوکنار یا خشخاش استخراج می‌شود که در شکل (۱۵-۴) آن‌را مشاهده می کنید.

تمام دواها با وجود فوایدی که در جهت تداوی و جلوگیری از امراض دارند، اگر به صورت درست و با توصیهٔ دکتور مصرف شود ما را کمک می کند، اما اگر به شکل خود سرانه استفاده شود به بدن صدمات زیادی را وارد کرده می‌تواند.

بعضی از نوشیدنی‌ها که روزمره از آن‌ها استفاده می کنیم دارای مواد کیمیاوی(ادویه) می‌باشند؛ طور مثال: چای حاوی کافئین(Caffeine) است که خسته‌گی را از بین می‌برد و با تاثیر بر گرده‌ها میزان ادرار را افزایش می‌دهد، قهوه حاوی مقدار بیشتر کافئین است که خسته‌گی را از بین برده خاصیت ضد خواب دارد و هم‌چنان در ترکیب نوشابه‌ها ماده‌یی به‌نام کولا موجود است که خاصیت ضد تشنه‌گی دارد. تنباکو، نباتی است که حاوی نیکوتین (Nicotine) می‌باشد و به قسم نسوار، سگرت و چلم مورد استفاده قرار می گیرد. کشیدن سگرت و یا جویدن برگ تنباکو و انداختن نسوار به مرور زمان علاوه بر تخریب دندان‌ها سبب افزایش احتمال سرطان شش و مری می گردد.

الکول(Alcohol) مایعی است که از دانه‌ها و میوه‌ها ساخته می‌شود، با داخل شدن به جریان خون مستقیم بر سیستم اعصاب مرکزی تاثیر می کند و شخص، تعادل و توازن فکری و جسمی خود را از دست می‌دهد و این مطلب در کشورهایی که مردم آن‌ها به نوشیدن الکول عادت دارند، دلیل عمدهٔ حوادث ترافیکی، خود کشی و جرایم جنایی است. استفادهٔ مداوم از الکول؛ هم‌چنان باعث خرابی حجرات جگر و مغز می گردد. از همین سبب، دین مقدس اسلام نوشیدن الکول را برای تمام مسلمانان حرام گردانیده است.



شکل(۱۵-۴) بته‌های کوکنار



فکر کنید

مریض هستی؟ چرا از تابلیت‌های من نمی‌خوری؟
تا به حال این قسم حرف‌ها را شنیده اید؟ چه فکر می کنید، آیا استفاده از دوای که دوکتور به فرد دیگر داده درست است؟ جواب نه است. استفاده از دوای شخص دیگر خطرناک است. آیا می‌دانید چرا؟

خلاصهٔ فصل چهارم

❀ میکروب(Microbe): موجود کوچک ذره بینی است که بدون مایکروسکوپ دیده نمی‌شود. باکتریا، پروتستا، ویروس‌ها و بعضی از فنجی از جمله میکروب‌ها می‌باشند.
❀ توکسین (Toxin): مواد زهری که به وسیلهٔ باکتریا تولید می‌شود و باعث مسمومیت‌های غذایی و مریضی انسان می گردد.
غذای متوازن، آن غذایی است که در ترکیب آن انواع مواد مورد نیاز برای بدن موجود باشد، به عبارت ساده‌تر باید شامل میزان متناسب پروتین، چربی، منرال، ویتامین، قند و آب باشد.

سؤال‌های فصل چهارم

سؤال‌های خانه خالی

• مواد زهری که از باکتریا ترشح می‌شود................................ نامیده می‌شود.
• از ویتامین‌های منحل در چربی می‌توان از ....و........ نام برد.

سؤال‌های انتخابی

• جلد توسط...................... می‌تواند میکروب‌ها را از خود دور کند.
الف) حجرات سفید خون ب) حجرات جوان جلد ج) حجرات مرده جلد د) عرق
• نیکوتین در .... وجود دراد.
الف)چای ب) قهوه ج)نسوار د)الف و ب صحیح است.

سؤال‌های تشریحی

• میکروب چیست؟ اقسام آن را نام ببرید و بگویید که فرق بین پاتوجن وغیر پاتوجن چیست؟
• دفاع اختصاصی را تعریف نموده و با دفاع غیر اختصاصی مقایسه کنید؟
• در مورد سرطان چی‌می‌دانید؟

بخش چهارم

اساسات جنتیک



فصل پنجم

جنتیک و اهمیت آن

تا به حال این سؤال را از خود پرسیده اید که چرا نوزاد گوسفند شبیه مرغابی نیست؟ جواب ساده به این سؤال این است چون پدر و مادر گوسفند مرغابی نیست، اما جواب این سؤال به این ساده گی نیست. در واقع یکی از خصوصیات موجود زنده، پدید آوردن موجودی مشابه خودش است. مردم سال‌ها به این فکر بودند که چرا شباهت‌ها بین اعضای نزدیک در یک فامیل موجود است. در این بخش شما با مفهوم و تاریخچهٔ علم جنتیک، اهمیت این علم، تجارب مندل، نقش احتمالات در علم جنتیک و مربع پونت آشنا خواهید شد.

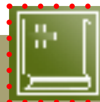
جنتیک

علم وراثت یا جنتیک (Genetic) در بارهٔ چگونه‌گی انتقال خواص از والدین به نوزادان بحث می‌کند، به عبارت دیگر این علم، انتقال معلومات بیولوژیکی از یک حجره به حجرهٔ دیگر ، از والد به نوزاد و از یک نسل به نسل دیگر است. مشابهت‌ها و تفاوت‌هایی که بین اولاد و والدین موجود می‌باشد، ناشی از مواد ارثی است که از والدین به آن‌ها منتقل شده است و جنتیک این مطالب را واضح می‌سازد. جنتیک، یکی از شاخه‌های بیولوژی است. بسیاری از موضوعات اصلی این علم را مردم می‌دانند و دانشمندان از این اصول استفاده می‌کنند. به وسیلهٔ قوانین و مفاهیم موجود در این علم می‌توانیم به تشابه یا عدم تشابه دو موجود نسبت به یکدیگر پی‌ببریم و بدانیم که چطور و چرا چنین تشابه و یا عدم تشابه در نباتات و یا حیوانات به وجود آمده است.

تاریخ جنتیک

انسان‌ها درحدود ۱۰ هزار سال قبل، اهلی ساختن و پرورش نباتات و حیوانات را آغاز کردند. آن‌ها انواع نباتات را زرع(کشت) نموده و حیوانات وحشی را اهلی می‌ساختند. در جریان قرن‌ها بشر برای به دست آوردن نسل بهتر حیوانات و نباتات ناآگاهانه کوشیده اند که آن کوشش‌ها به اصلاح نسل نباتات و حیوانات انجامیده است. تا جایی که به تدریج انواع جدید، بنا بر نیازمندی بشر به وجود آمد؛ مثال: نبات گندم کنونی تعداد دانه‌های بیشتر تولید می‌کند، انواع گاو گوشتی و شیر ده به وجود آمده، هم‌چنان این علم در تداوی امراض و تولید دواهای جدید مورد استفاده قرار گرفته و هزاران مورد دیگر.

بیولوژی از قدیمی‌ترین علومی است که بشر به آن توجه داشته است. اما از حدود یک قرن پیش این علم وارد مرحلهٔ جدیدی شد که آن را جنتیک نامیده‌اند و این امر، انقلابی را در علم بیولوژی به وجود آورد. در قرن هجدهم عده‌یی از دانشمندان کوشیدند که نحوهٔ انتقال مشخصات ارثی را از نسلی به نسل دیگر بررسی کنند، ولی به دو دلیل مهم که یکی عدم انتخاب مشخصات مناسب و دیگری نداشتن معلومات کافی در ریاضیات بود، به نتیجه‌یی نرسیدند. اولین کسی که توانست قوانین حاکم بر انتقال صفات ارثی را شناسایی کند، راهب اتریشی به‌نام گریگورمندل بود که در سال ۱۸۶۶ این قوانین را که حاصل آزمایش‌های او روی نبات مشنگ بود، ارائه کرد. بسیاری اوقات مفکوره‌های خوب یا فهمیده نمی‌شوند یا از آن‌ها بنابر دلایلی چشم پوشی می‌شود، نظریات مندل نیز سال‌ها بعد از مرگ او یعنی تقریباً ۲۰ سال بعد دانسته شد و یافته‌های او راه را برای علم جنتیک باز کرد. جنتیک یک علم جوان و در حال رشد است که هر روز یک موضوع آن برای انسان واضح می‌گردد.



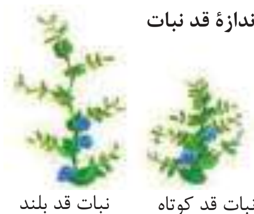
معلومات اضافی


شکل(۱-۵)

پدر علم جنتیک گریگورمندل (۱۸۲۲– ۱۸۸۴) که تصویر آن‌را در شکل (۱-۵) می‌بینید، راهب اتریشی بود که بیولوژی و ریاضی را در دانشگاه ویانا فرا گرفته بود. او نبات مشنگ را در حویلی کلیسا کشت نموده و با استفاده از قوانین احتمالات تحقیقات خویش‌را پیش می‌برد. وی نتایج تحقیقات و تجارب هشت سالهٔ خود را در سال ۱۸۶۶به گروه ساینس دانان ارائه کرد. اما متاسفانه جامعهٔ علمی آن دوران به کشفیات او اهمیت چندانی نداد و نتایج کارهای مندل به دست فراموشی سپرده شد. در سال ۱۹۰۰ میلادی کشف مجدد قوانین ارائه شده از سوی مندل، توسط دیوریس، شرماک و کورنز باعث شد که نظریات مندل مورد توجه و قبول قرار گرفته و مندل به عنوان پدر علم جنتیک شناخته شود.

تجربه بالای مشنگ

اولین مرحلهٔ موفقیت مندل انتخاب خوب او، یعنی مشنگ بود. مشنگ زود نمو وگل نموده دانه‌های بسیار تولید می کند؛ بنابراین نسل‌های زیاد در وقت کم تولید می‌شود. مشنگ چند مشخصه دارد که هرکدام فقط دو حالت را نشان می‌دهند. این مشخصات به آسانی قابل دید است و حد اوسط ندارند، مثال: رنگ گل‌برگ آن ارغوانی یا سفید است وگل‌برگ‌های آن به







شکل(۲-۵) مشخصه‌های مختلف در نبات مشنگ

رنگ دیگری دیده نمی شود و شکل دانه‌ها یا چملک است یا صاف و حد اوسط ندارد. این نبات توانایی گرده افشانی خودی (self-pollination) را دارد. نباتی که می‌تواند گرده افشانی خودی داشته باشد، نباتی است که هر دو ساختمان‌های تکثری مذکر و مؤنث را داشته و ذرات گرده خود نبات تخمه‌های موجود در عین نبات را القاح می کند و مشخصاتی که در نسل جدید بروز خواهد کرد دارای عین مشخصات نبات مادر می‌باشد.

مندل در ابتدای کار خود نبات مشنگ را برای یک صفت خالص نمود، او محیط را طوری مهیا ساخت که یک نبات فقط از طریق گرده افشانی خودی تولید نسل کند و این کار را چندین بار انجام داد تا جایی که نژاد خالص آن به وجود آمد، مثال: یک نبات با مشخصهٔ گل ارغوانی رنگ را انتخاب نمود و آن گل آنقدر تولید نسل کرد تا نژاد خالص را پدید آورد که طی نسل‌ها، گل فقط یک رنگ ارغوانی را نشان می‌داد، به عبارت ساده‌تر، یک نبات خالص با گل‌های ارغوانی همیشه تولید نباتات(نوزادان) با گل‌های ارغوانی می کرد. نبات مشنگ می‌تواند که به شکل متقابل (cross- pollination) هم گرده افشانی کند که در جریان این عمل گرده‌های یک نبات می‌تواند تخمه‌های چندین نبات هم نوع را القاح کندکه حاصل این عمل تولید نباتات با خاصیت‌ها و مشخصات متفاوت است. گرده افشانی توسط باد، پرنده‌گان، حشرات و حیوانات دیگر؛ مثل سگ و پشک صورت گرفته می‌تواند. در شکل (۳-۵) می‌توانید یک نوع گرده افشانی را ببینید.


شکل(۳-۵) یک نوع گرده افشانی

مندل در تجارب خود فقط یک مشخصه را مورد مطالعه قرار می‌داد و به دیگر مشخصات توجه نمی کرد. مثال: مشخصهٔ منتخب او در نبات مشنگ رنگ گل بود که این مشخصه شامل دو صفت ارغوانی و سفید است. مشخصاتی را که مندل مورد مطالعه قرار داده بود در شکل (۲-۵) می‌توانید ببینید

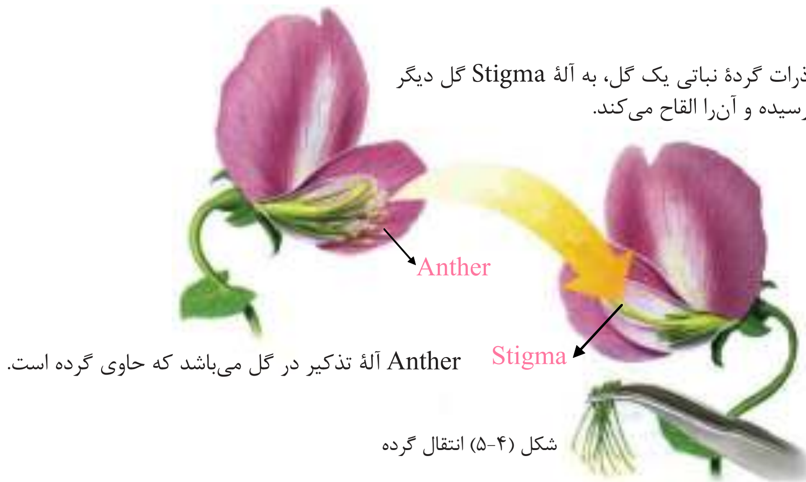


فکر کنید

چرا گرده افشانی خودی در نبات مشنگ، یکی از رازهای مهم موفقیت در تحقیقات مندل بود؟

تجربیات مندل

مندل، آن نبات مشنگ را برای تجارب خود استفاده می‌کرد که قبلاً نسل خالص آن‌را به وجود آورده بود؛ طور مثال اگر می‌خواست که مشخصات شکل دانه را مورد مطالعه قرار دهد، ابتدا نبات را خالص می‌ساخت، یعنی فقط نباتی را استفاده می‌کرد که صرف یک صفت از هر مشخصه را داشت، یعنی آلهٔ تذکیر نبات خالص با صفت دانهٔ صاف را جدا می‌کرد و بعد آن‌را توسط گردهٔ نبات خالص دیگر که دانهٔ چملک تولید می‌نمود، القاح می‌کرد. در واقع مندل می‌خواست بفهمد که اگر دو نسل خالص را با هم یک‌جا بسازد نسل حاصله یا فرزندان چگونه خواهد شد؟ در شکل (۴-۵) این مرحله واضح معلوم می‌شود.



شکل (۴-۵) انتقال گرده

اولین تجربهٔ مندل

مندل در اولین تجربهٔ خود چندین نبات مشنگ را با هم تزویج کرد تا مشخصات مختلف را مطالعه نماید؛ چنانچه پیشتر نیز یاد آور شدیم او ابتدا خود را مطمئن می‌ساخت که نبات برای یک صفت خالص شده است و بعد آن‌ها را با هم تزویج می‌کرد؛ طور مثال او نبات خالص با رنگ گل ارغوانی را با نبات خالص با رنگ گل سفید یک‌جا نمود در شکل (۵-۵) مراحل مختلف تجربهٔ ذکر شده را می‌بینید. نباتات حاصل از این تزویج به نام نسل اول (first-generation plants)یا F1 یاد می‌گردند. همانطور که در شکل هم نمایان است تمام نباتات نسل اول دارای گل به رنگ ارغوانی می‌باشند. مندل، تجربهٔ فوق را در مورد دیگر مشخصات نبات مشنگ نیز انجام داد و عین نتیجه را از چندین تجربه به دست آورد. طور مثال وقتی نباتاتی که از لحاظ شکل دانه خالص بودند (دانهٔ چملک یا دانه صاف) را با هم تزویج کرد، دید که همه افراد نسل اول (F1) تنها یک صفت مثال: دانهٔ چملک

را نشان می‌دادند و صفت دیگر آشکار نمی‌شد. مندل آن صفت والدین را که در نسل اول آشکار می‌گردید صفت بارز (dominant trait) و آن صفت را که در نسل اول آشکار نمی‌شد، صفت مخفی (recessive trait) نامید. مندل، برای دانستن سرنوشت صفت آشکار نشده یا صفت مخفی تجربهٔ دوم خویش را انجام داد.



شکل (۵-۵) تجربهٔ اول و دوم مندل



فکر کنید

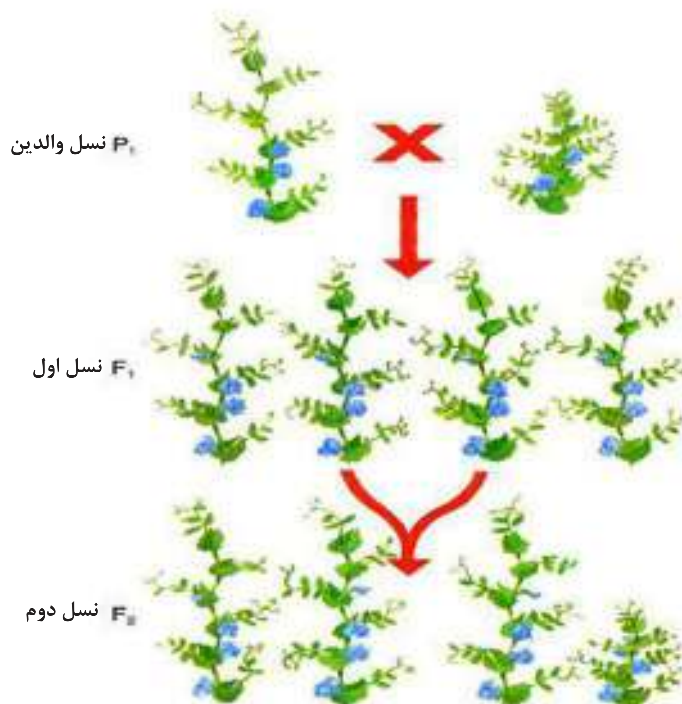
در مورد نتیجهٔ تجربهٔ اول مندل چه فکر می‌کنید؟ چرا رنگ سفید در نسل اول نمایان نشد؟

دومین تجربهٔ مندل

مندل، محیط را طوری مساعد ساخت که نباتات نسل اول به شکل گرده افشانی خودی القاح شوند و بعد نتیجهٔ حاصله را مطالعه نمود؛ چنانچه در تصویر (۵-۵) نیز دیده می‌شود زمانی‌که نباتات نسل اول که گل ارغوانی دارند تولید مثل می‌نمایند، نباتات نسل دوم یا (second- generation plants) را به وجود می‌آورند. در بین نباتات نسل دوم یا F2 صفت بارز و هم صفت مخفی آشکار می‌گردد و رنگ گل سفید را علاوه بر رنگ ارغوانی نیز می‌توانیم مشاهده کنیم. مثال ذیل، شرح تجربهٔ اول و دوم درمورد مشخصهٔ قد نبات می‌باشد: مندل، نبات قد بلند خالص را با TT و نبات قد کوتاه خالص را با tt نشان داد. حروف بزرگ

نشان دهندهٔ صفت بارز و حروف کوچک نشان دهندهٔ صفت مخفی است. از تزویج نسل والدین (TT×tt) با یکدیگر نسل اول یا (F1) (Tt) به وجود می‌آید که تمام نباتات نسل اول، قد بلند دارند. شکل (۶-۵) باز نباتات نسل اول را باهم تزویج نمود که نتیجهٔ نسل دوم بوده و در این نسل ۳ نبات قد بلند و یک نبات قد کوتاه بود.

صفت قد بلند یک صفت بارز است که در نسل اول ظاهر می‌شود. بعد از تزویج نباتات نسل اول با هم، نباتات نسل دوم به وجود می‌آید که نسبت بین نباتات قد بلند و قد کوتاه ۳ به ۱ است.



شکل (۶-۵)



فعالیت

شاگردان در گروپ‌های ۵ نفری چارت تجربهٔ اول و تجربهٔ دوم مندل را بر روی کاغذ رسم و صفات بارز و مخفی را مشخص کنند. شاگردان عزیز توجه داشته باشید که صفت بارز را به حرف کلان وصفت مخفی را به حرف کوچک نشان دهید.

تناسب در تجارب مندل

مندل با توجه به معلوماتی که در علم ریاضیات داشت، نباتاتی را که با یک مشخصهٔ خاص در نسل دوم نمایان شده بودند، محاسبه کرد تا شاید بدین وسیله نتایج کار خود را واضح بسازد. طوری که در شکل (۷-۵) می‌بینید او ابتدا نتایج را حساب کرد؛ طورمثال تعداد گل‌های ارغوانی در نسل حاصل ۷۰۵ عدد و تعداد گل‌های سفید ۲۲۴ عدد بود، بعد نسبت را معین ساخت. همان طوری که در ریاضی خوانده اید نسبت، رابطه بین دو عدد است که به صورت کسر نشان داده می‌شود.

در تجارب مندل، نسبت بین صفات بارز و مخفی هر مشخصه مورد بحث است، در جدول ذیل انواع صفات حاصله با تعداد آن ذکر شده است.

(نسبت گل ارغوانی به گل سفید) $3.15:1 = \frac{705}{224}$

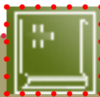
سفید ۲۲۴	صاف ۵,۴۷۴	زرد ۶,۰۰۲
ارغوانی ۷۰۵	چملک ۱,۸۵۰	سبز ۲,۰۰۱

شکل (۷-۵) تعداد حالات مختلف



فعالیت

شاگردان با توجه به شکل (۷-۵) نسبت بین دانهٔ چملك و صاف و نسبت بین دانهٔ سبز با زرد را پیدا نموده در کتابچه‌های شان بنویسند.



معلومات اضافی

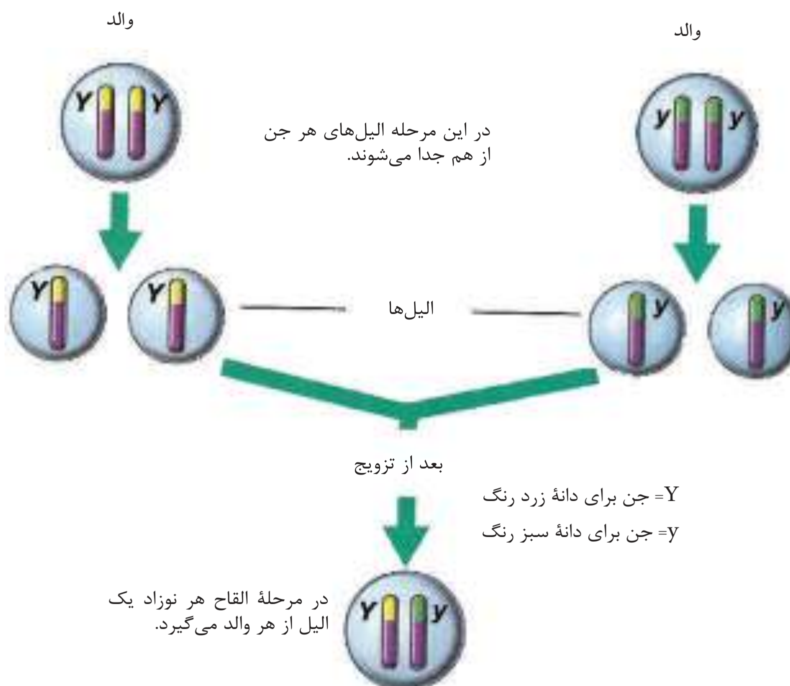
چگونه‌گی محاسبهٔ نسبت در تجارب مندل: نسبت، مقایسه دو عدد با هم می‌باشد. به جدول فوق ببینید، نسبت بین نباتات دارای گل ارغوانی با نباتات دارای گل سفید را می‌توانیم،

این گونه بنویسیم 705 به 224 یا $\frac{705}{224}$ این نسبت را می‌توانیم با تقسیم صورت و مخرج کسر ساده‌تر نماییم. بعد از ساده ساختن خواهید دید، به همان نسبتی که مندل به آن رسیده بود شما هم خواهید رسید:

$$\frac{705}{224}=\frac{3.15}{1}=3.15:1 \quad \Leftarrow$$

وراثت و صفات

مندل از تجارب خویش این مطلب را در یافته بود که تنها وقتی او می‌تواند نتایج تجارب خود را توضیح دهد که هر نبات فقط یک صفت با دو مشخصه داشته باشد. (مثال صفت: رنگ گل و دو حالت این صفت: ارغوانی رنگ و سفید رنگ). در



شکل (۸-۵)

حقیقت مندل برای هر صفت دو حالت را درنظر داشت، چون می‌دانست که صفات از والدین، یعنی از پدر و مادر به فرزندان به ارث می‌رسد. در حال حاضر دانشمندان برای هر صفتی که به ارث می‌رسد جن (gene) می گویند. جن به طور جوره می‌باشند که یکی از پدر و یکی از مادر می‌باشد، جن‌های جوره، الیل یکدیگر اند. یعنی هر جن دو حالت متبادل دارد که هر یک به‌نام الیل(Allele) یاد می‌شود، به عبارت دیگر، خاصیت متبادل جن را الیل می گویند، در شکل (۸–۵) می توانید الیل‌ها را ببینید.

قبل از تجارب مندل، مردم بر این باور بودند که صفات فرزندان، مخلوطی از صفات والدین‌شان می‌باشد؛ طور مثال آن‌ها فکر می کردند که اگر یک والد قد بلند و والد دیگر قد کوتاه داشته باشد، فرزندان قد متوسط می‌داشته باشند؛ اما نتایج تحقیقات مندل نظریۀ امتزاج(مخلوط) را رد کرد. مندل دریافت که هر دانۀ مشنگ دو صفتِ ارثی جداگانۀ برای هر مشخصه دارد که هر کدام را از یک والد می گیرد که قبلاً آن‌ها را الیل نامیدیم. در شکل (۸–۵) این موضوع را دیده می توانید.

الیل‌های صفات بارز با حروف بزرگ انگلیسی و الیل‌های صفات مخفی با حروف کوچک انگلیسی نشان داده می‌شود؛ مثال: صفت ارغوانی بودن گل را که یک صفت بارز است با PP و صفت سفید بودن گل که یک صفت مخفی است با p p نشان می‌دهیم.

صفاتی که در فرزندان دیده می‌شود، توسط جن‌های که از والدین گرفته اند به وجود می‌آید. در علم وراثت شکل ظاهری را به‌نام فنوتایپ(phenotype) و ساختمان جنیتکی را به‌نام جنوتایپ (genotype) یاد می کنند. در نبات مشنگ فنوتایپ رنگ گل، سفید یا ارغوانیست؛ هم‌چنان برای شکل دانه چملک یا صاف و برای اندازه قد نبات، قد کوتاه یا قد بلند می‌باشد. زمانی که می گوییم نبات رنگ گل ارغوانی دارد این مطلب فنوتایپ است، اما وقتی که رنگ ارغوانی را با الیل‌ها(PP) نشان می‌دهیم جنوتایپ را ذکر کرده‌ایم.

برای هرجوره الیل خاص یک فرد، دو حالت پیش می‌آید، اگر هر دو الیل به یک شکل یا مشابه باشد موجود زنده را نسبت به آن صفت، خالص یا هوموزایگوس (homozygous) می گویند، ولی اگر الیل‌ها متفاوت باشند، موجود را نسبت به آن صفت یا خصوصیت ناخالص یا هتروزایگوس (heterozygous) می گویند. چنانچه نیز ذکر گردید، الیل‌ها را با حروف انگلیسی بزرگ و کوچک نشان می‌دهند. برای نشان دادن صفت خالص هر دو الیل را با حروف یک‌سان مثل AA یا aa و برای نشان دادن صفت ناخالص یک الیل را با حرف بزرگ و دیگر را با حرف کوچک (Aa) می‌نویسند.



فعالیت

تعیین کنید کدام صفت غالب و کدام مغلوب در وجود شما موجود است؟
شاگردان در گروه‌ها، در یک ورق سفید جدول ذیل را رسم نموده و در آن فنوتایپی را که در وجود شان است نشانی کنند.

صفت غالب	صفت مغلوب
وجود فرورفته‌گی زنخدان	نبود فرورفته‌گی در زنخدان
وجود مو بر روی بند انگشتان	نبود مو روی بند انگشتان
نرمهٔ گوش آزاد	نرمهٔ گوش چسپیده
توانایی لوله کردن زبان	عدم توانایی لوله کردن زبان

فرضیه‌های مندل

مندل فرضیه‌های ذیل را بر اساس نتایج تجارب خویش انکشاف داد که امروز اساس جنتیک را تشکیل داده و به نام تیوری‌های مندل در وراثت یاد می‌شود.

۱. هر موجود زنده برای هر مشخصه دو کاپی از جن یکی از مادر و دیگری از پدر دریافت می‌کند.

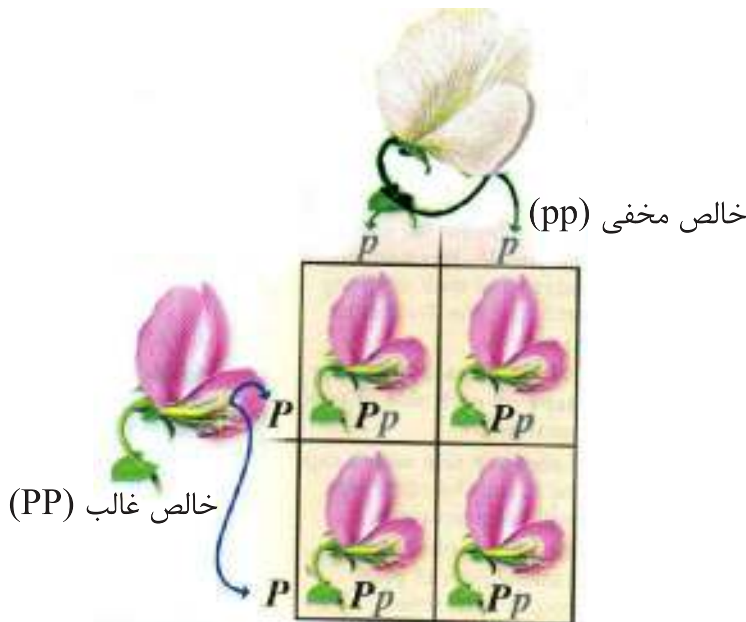
۲. نسخه‌های متبادل جن‌ها وجود دارد؛ طور مثال: در نبات مشنگ رنگ گل از دو الیل سفید و ارغوانی به وجود آمده است.

۳. زمانی‌که دو الیل متفاوت با هم یک‌جا شده، ممکن یکی از آن‌ها به طور کامل نمایان گردد و الیل دیگر قابل رؤیت نباشد؛ چنانچه تذکر به عمل آمد، صفت نمایان شده را به‌نام صفت غالب یا بارز و صفتی را که قابل رؤیت نمی‌باشد به نام صفت مغلوب یا مخفی می‌نامند. برای همه مشخصاتی که مندل در تجارب خویش مورد مطالعه قرار داد، یک صفت همیشه غالب و صفت دیگر همیشه مغلوب بود.

۴. مندل به این عقیده بود، زمانی که جن‌ها به گمیت‌ها منتقل می‌شود بالای جن‌های دیگر کدام تأثیر نداشته؛ بلکه به شکل مستقل عمل می‌کنند طور مثال این‌که نبات قد کوتاه دارد یا بلند به نوعیت دانه ارتباط نداشته و این دو صفت جدا از هم عمل می‌کنند.

مربع پونت

در سال ۱۹۰۵ یک بیولوژیست انگلیسی به نام رینالد پونت یک راه ساده برای درک نتایج ممکن تزویج پیدا کرد. این روش به افتخار او مربع پونت (Punnett square) نامیده شد. اگر شما جنوتایپ والدین را بدانید می‌توانید با استفاده از مربع پونت جنوتایپ و فنوتایپ نسل بعدی(فرزندان) را پیش بینی کنید؛ طور مثال: جنوتایپ یک نبات والد PP و جنوتایپ والد دیگر pp است. الیل‌ها را از هم جدا کرده و طبق شکل (۹-۵) در هر یک از خانه‌های مربع افقی و عمودی می‌نویسیم. بعد از یک‌جا سازی الیل‌ها احتمال نتایج ممکنه چنین واضح می گردد که: تمام نباتات نسل اول رنگ گل ارغوانی(Pp) دارند، اما خالص نیستند، یعنی یک الیل(p) از یک والد(گل سفید) و یک الیل(P) از والد دیگر (گل ارغوانی) می گیرند، چون حرف بزرگ غالب است؛ پس تمام نسل اول همان صفت را نشان می‌دهند.



شکل (۹-۵)

اگر نسل F۱ را با هم تزویج نماییم، توسط مربعات پونت به نتایج ذیل می‌رسیم:

گامیت مؤنث → / گامیت مذکر ↓	P	p
P	PP	Pp
p	Pp	pp

1PP: 2Pp :1pp

1:2:1 نسبت



فعالیت

شاگردان در گروه‌ها جنوتایپ مربوط به هر فنوتایپ را نوشته و مانند شکل(۱۰-۵) تزویج را در مربع پونت رسم کنند. برای الیل‌ها از حروف انگلیسی استفاده کنند.

۱- نبات مشنگ خالص دانهٔ صاف و دانهٔ مشنگ خالص چملک

۲- نبات مشنگ ناخالص قد کوتاه و نبات مشنگ خالص قد بلند

۳- نبات مشنگ ناخالص دانهٔ زرد و نبات مشنگ ناخالص دانهٔ سبز



شکل (۱۰-۵)

امتحان تزویج

مالداران، زارعان و اشخاصی که در نسل گیری حیوانات و نباتات کار می کنند ضرورت دارند تا بفهمند که یک موجود زنده‌یی که صفت بارز را نشان می‌دهد خالص است یا ناخالص؟ چطور آن‌ها می‌توانند تا این موضوع را تشخیص کنند؟ چگونه فهمیده خواهد شد که یک نبات مشنگ با فنوتایپ بارز، جنوتایپ خالص دارد یا ناخالص؟
به‌طور مثال: برای فهمیدن جنیوتایپ، نبات قد بلند را با نبات قد کوتاه تزویج می‌نماییم. اگر نبات مذکور خالص باشد، تمام نباتات حاصل شده صفت غالب را نشان می‌دهند. هر گاه نبات نا خالص باشد، انتظار می‌رود که نصف نباتات حاصل شده صفت غالب و نصف دیگر آن‌ها صفت مغلوب را نشان دهند، به شرطی که نبات تحت امتحان خالص باشد.

	T	t
t	Tt بارز	tt مغلوب
t	Tt بارز	tt مغلوب

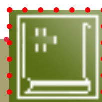
احتمالات و وراثت

علاوه بر مربع پونت با کمک حساب احتمال، نیز می‌توان نتایج تزویج را پیش بینی کرد. حساب احتمالات به ما کمک می کند تا احتمال وقوع پیشامدی خاص را با اطمینان پیش‌بینی کنیم. پیشامدهایی در احتمال مورد بررسی قرار می گیرد که تصادفی باشد، یعنی گاهی رخ دهد، نه همیشه و هم‌چنان عاملی که باعث رخ دادن یا رخ ندادن آن‌ها می‌شود نامعلوم باشد. احتمالات را می توانیم با کلمات توسط عدد، کسر و فیصد نشان دهیم. اگر ممکن باشد که یک عمل اتفاق بیافتد احتمال آن‌را می‌توانیم، به این صورت بنویسیم:

به شکل عددی۱ از ۱، به شکل کسری ($\frac{1}{1}$) و به شکل فیصدی 100%. اگر یک عمل، احتمال انجام پذیرفتن نداشته باشد، می‌توانیم چنین بیان کنیم: به شکل عددی 0 از 0، به شکل کسری ($\frac{0}{0}$) و به شکل فیصدی0%.

به خاطر محاسبهٔ رخدادهای جنتیکی از کسر استفاده می‌شود که فورمول آن قرار ذیل است:

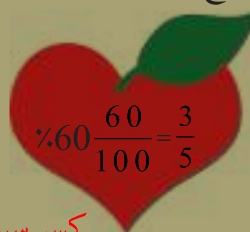
$$\text{احتمال} = \frac{\text{تعداد یک نوع از نتیجه ممکنه}}{\text{مجموع تعداد حالات ممکنه}}$$



معلومات اضافی: چگونه‌گی محاسبهٔ احتمال

فرض کنید که در کیسه‌یی 40 عدد سیب زرد و 60 عدد سیب سرخ هم اندازه داریم، احتمال این‌که دستتان را درون کیسه برده و یک سیب زرد بیرون بیاورید چقدر است؟ سیب سرخ چقدر؟

در مجموع 100 عدد سیب داریم؛ پس کسر هر گروپ از سیب‌ها در کیسه عبارت است از:



کسر سیب سرخ



کسر سیب زرد

پس احتمال بیرون آوردن سیب زرد، 40 فیصد و بیرون آوردن سیب سرخ 60 فیصد است.
حال اگر بخواهیم دو سیب بیرون بیاوریم احتمال این‌که هر دوی آن‌ها زرد باشد چقدر است؟ اگر هر دوی آن‌ها سرخ باشد چطور؟ یک زرد و یک سرخ چقدر؟

احتمال بیرون آمدن دو سیب زرد ۱۶ فیصد یا $\frac{2}{5}\times\frac{2}{5}=\frac{4}{25}$ و احتمال بیرون آمدن دو سیب سرخ 36 فیصد یا $\frac{3}{5}\times\frac{3}{5}=\frac{9}{25}$ ، همچنان احتمال بیرون آمدن دو سیب یکی زرد و دیگری سرخ 24 فیصد یا $\frac{2}{5}\times\frac{3}{5}=\frac{6}{25}$ می‌باشد. در مثال ذکر شده فرض بر این است که سیبی بیرون آورده شده دوباره به کیسه بازگردانده شود. در نتیجه باید بگوییم که احتمال نهایی عبارت است از حاصل ضرب احتمال تمام پیشامدها، چون هر بار بیرون آوردن سیب، مستقل از انتخاب قبلی است.

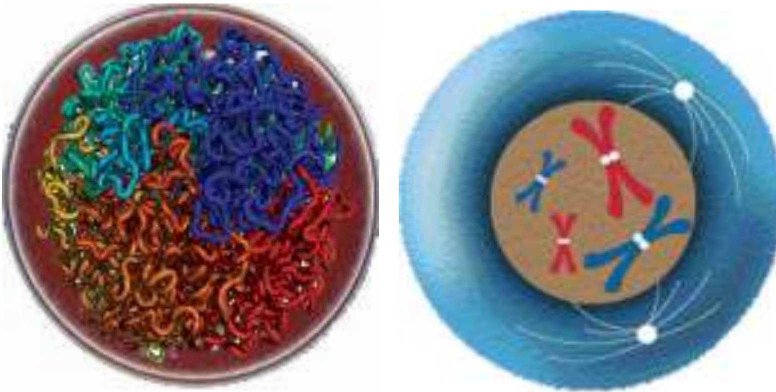
کروموزوم (Chromosomes)

به تصویر حجره شکل (۱۱-۵) نگاه کنید، قسمت مدور و بزرگ در مرکز حجره هسته نام دارد که دو وظیفهٔ مهم را انجام می‌دهد:

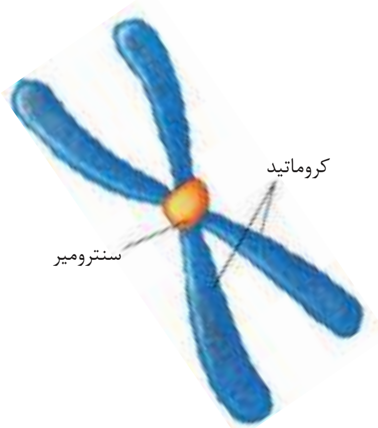
۱- جهت انجام عملیه‌های زنده‌گی به دیگر قسمت‌های حجره هدایت می‌دهد.

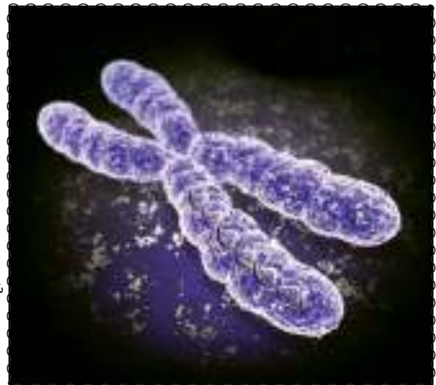
۲- به حجره اجازه تولید مثل می‌دهد.

اگر توسط الکترون مایکروسکوپ به داخل هسته نظری بیندازیم، رشته‌های طویل و در هم پیچیده را خواهیم دید که کروموزوم نام دارند. زمانی که حجره آمادهٔ تقسیمات حجروی می‌شود، این رشته‌ها کوتاه و ضخیم شده، شکل منظمی به خود می‌گیرند، در این مرحله کروموزوم دارای دو بازو به نام کروماتید می‌باشد که در یک نقطه با هم وصل بوده که این نقطه را سنترومیر می‌نامند. وقتی که تعداد کروموزوم‌های انسان را حساب کردند ۲۳ جوره یا ۴۶ عدد بود و این تعداد در افراد نورمال و صحت‌مند یک‌سان است.



شکل (۱۱-۵) تصویر کروموزوم در هسته حجره





شکل (۱۲-۵) کروموزوم



فکر کنید

اگر تعداد کروموزوم‌ها از ۴۶ عددکمتر یا بیشتر باشد، فرد چگونه خواهد بود؟

جسم هر انسان از دو نوع حجرات ساخته شده است:

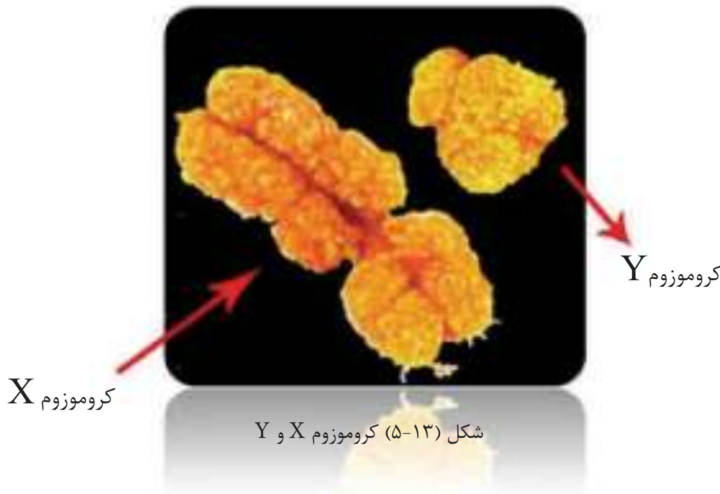
۱- حجرات جسمی (body cells) انساج بدن را می‌سازند و از هر کروموزوم یک جوره دارند. این حجرات را حجرات 2n کروموزومی نیز می گویند.

۲- حجرات جنسی (sex cell) شامل حجرهٔ جنسی مذکر و مؤنث است. در این حجرات از هر جورهٔ کروموزوم فقط یک دانه موجود بوده که آن‌را حجرهٔ n کروموزومی نیز می گویند.

هر حجرهٔ جنسی انسان 22 جوره کروموزوم جسمی دارد که به‌نام کروموزوم‌های اتوزوم (Autosome) یاد می‌شوند. یک جوره کروموزوم جنسی در جنس مؤنث xx و در جنس مذکر xy می‌باشد.

کروموزوم حاوی جن می‌باشد. جن قسمت کوچک کروموزوم است که تعیین کنندهٔ یک مشخصهٔ خاص در موجود زنده می گردد؛ از انواع صفت‌ها می‌توان از رنگ چشم، رنگ مو، نوعیت مو، شکل گوش‌ها و غیره نام برد. بدن هر موجود زنده دارای هزاران صفت اختصاصی است. در حقیقت علم وراثت یا جنتیک است که در بارهٔ چگونه‌گی عمل جن‌ها که کنترول تمام صفات را به عهده دارند، بحث می کند.

جن‌ها بر روی کروموزوم‌ها یکی پشت دیگری مثل دانه‌های تسبیح قرار گرفته اند. هر کروموزوم انواع مختلف جن‌ها را دارد که کنترول صفات مختلف را بر عهده دارند.



شکل (۱۳-۵) کروموزوم X و Y

خلاصهٔ فصل پنجم

❀ جنتیک عبارت از انتقال معلومات بیولوژیکی از یک حجره به حجرهٔ دیگر، از والد به نوزاد و از یک نسل به نسل دیگر است.

❀ اولین شخصی که توانست قوانین حاکم بر انتقال صفات ارثی را شناسایی کند، راهب اتریشی به نام گریگور مندل بود که در سال ۱۸۶۶ این قوانین را که حاصل آزمایش‌هایش بر روی نبات مشنگ بود، ارائه کرد.

❀ مندل در اولین تجربهٔ خود چندین نبات مشنگ را با هم تزویج کرد تا مشخصات مختلف را مطالعه نماید. او ابتدا نباتات را در یک صفت خاص خالص می‌ساخت و بعد آن‌ها را باهم تزویج می کرد. نباتات حاصل از این تزویج را به نام نسل اول (F1) یاد نمود.

❀ مندل در تجربهٔ دوم خود محیط را طوری مساعد ساخت که نباتات نسل اول به شکل گرده افشانی خودی القاح شوند و بعد نتیجهٔ حاصل را مطالعه نمود. زمانی که نباتات نسل اول تولید مثل می‌نمایند نباتات نسل دوم یا F2 را به وجود می‌آورند.

❀ دانشمندان برای هر صفتی که به ارث می‌رسد جن می گویند که یکی از پدر و یکی از مادر می‌باشد. هر جن دو حصه دارد که هر حصهٔ آن را به نام الیل یاد می کنند، به عبارت دیگر، صفت متقابل یک جن به‌نام الیل یاد می‌شود.

❀ در امتحان تزویج آن موجود زنده‌یی را که فنوتایپ بارز دارد، اما جنوتایپش نامعلوم است با موجود زنده‌یی که فنوتایپ مغلوب و جنوتایپ خالص دارد، تزویج می کنند.

❀ کروموزوم عبارت از رشته‌های طویل و در هم پیچیدهٔ داخل هسته می‌باشد که از دو بازو به نام کروماتید ساخته شده و در یک نقطه باهم وصل است که به نام سنترومیر یاد می‌شود.

سؤال‌های فصل پنجم

سؤال‌های خانه خالی

• نباتی که گرده افشانی خودی داشته باشد، نباتی است که هر دو ساختمان‌های ....
..........و..................... را داشته و ذرات گردۀ خود نبات تخمه‌های موجود در.......................
را القاح می‌کند.

• در علم وراثت شکل ظاهری را به‌نام .... و ساختمان جنتیکی را به نام
............یاد می‌کنند.

• تعداد کروموزوم‌ها در هر حجرۀ انسان ....است.

سؤال‌های چهار جوابه

• کروموزوم از دو بازو به نام ....ساخته شده است.

الف) کروماتین ب) سنترومیر ج)کروماتید د) هیچ‌کدام

• تعداد کروموزوم‌های جنسی در انسان ....می‌باشد.

الف) 23 عدد ب) یک جوره ج) یک عدد د) 23 جوره

سؤال‌های تشریحی

• جنتیک یا علم وراثت را تعریف کنید؟

• مندل چرا نبات مشنگ را برای تجارب انتخاب نمود؟

• امتحان تزویج چرا مورد استفاده قرار می‌گیرد؟

• در بدن انسان چند نوع حجره وجود دارد؟ در مورد هر کدام مختصر توضیح دهید.

فصل ششم

صفات ارثی

فرض کنید می‌خواهید که چگونه گی به ارث رسیدن صفت خاص مثل خضری(البینو Albino یا سفیدی همه موهای بدن از هنگام تولد) را مورد بررسی قرار دهید، به این منظور باید از شجره نامهٔ خاص جنتیکی که به‌نام pedigree یا شجره‌نامهٔ ارثی یاد می‌شود کار بگیرید. ازین شجره‌نامه، برای تحقیق دربارهٔ صفات غیر عادی و امراض ارثی یا جنتیکی استفاده می‌شود و ما را کمک می کند تا بدانیم احتمال این‌که ناقل کدام جن خاص تولید کنندهٔ مرض هستیم، چقدر است. ناقل به افرادی گفته می‌شود که حامل الیل‌های تولید کنندهٔ مرض باشند، اما شکل ظاهری یا فنوتایپ‌شان نشان دهندهٔ آن مرض نمی‌باشد؛ طور مثال اگر شخصی از نظر صفت خضری ناخالص باشد، فنوتایپ آن نشان دهندهٔ صفت متذکره نمی‌باشد، بلکه ممکن است آن صفت را به فرزندان خود منتقل کند که به این شخص ناقل خضری می گویند. اشخاصی که خضری اند نمی‌توانند انزایم‌هایی‌راکه سبب تولید رنگ در بدن می‌شوند، بسازند. بنابراین، موها، پوست و چشم‌های آن‌ها بدون رنگ می‌ماند. بعضی از حیوانات نیز خضری می‌باشند. دانشمندان علم جنتیک از شجره‌نامه‌ها استفاده کرده، معلومات مربوط به صفات وابسته به جنس، غالب و مغلوب بودن الیل‌ها و خالص یا ناخالص بودن افراد را به دست می‌آورند. با مطالعهٔ این فصل می‌توانید اهمیت بارزیت، تعیین جنس، رنگ چشم، رنگ جلد را بدانید و داون سندروم را توضیح نمایید.

اهمیت بارزیت



شکل (۱-۶)

مندل، حالات مختلف صفات نبات مشنگ را مورد بررسی قرار داد؛ چنانچه نیز ذکر گردید، دانشمندان کارهای مندل را دوباره تحقیق و بررسی نموده و آن‌را انکشاف دادند.

شما تصویری را در نظر بگیرید که به قطعات کوچک پارچه شده باشد، شکل (۱-۶) و بخواهید که از آن‌ها دوباره تصویر مکمل بسازید، به این منظور جهت تکمیل نمودن تصویر، شاید، شما چندین بار قطعات مختلف را انتخاب نمایید تا سر انجام با یک‌جا نمودن قطعات مناسب، تصویر تکمیل گردد. دانشمندان جنتیک نیز به شمول مندل از گذشته‌ها شروع به تکمیل علم جنتیک نمودند و هر بار معلومات جدیدی را کشف کردند که بعضی اوقات معلومات قبلی را نفی می کرد.

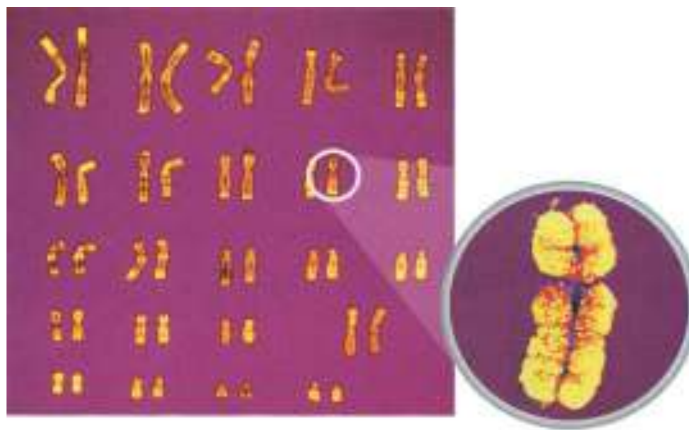
مندل با تجارب خود صرف به حالات ساده اکتفا نموده بود؛ طور مثال تنها رنگ گل ارغوانی و سفید را در نظر گرفته بود که به اساس نظریات مندل نسل F1 باید یا سفید یا ارغوانی می‌بود که این مطلب به بارزیت الیل‌ها مربوط بود. بعدها دانشمندان به این نتیجه رسیدند که تنها حالات غالب و مغلوبی مطرح نبوده؛ بلکه دیگر عوامل نیز دخیل می‌باشد که در ذیل مطالعه خواهید نمود.

نیمه بارز-نمودار شدن فنوتایپ سومی

اگر خاصیت غالب بودن را در نظر بگیریم، نباتی که هتروزایگوس است و نبات دیگری که هوموزایگوس است، می‌توانند فنوتایپ مشابه، داشته باشند؛ طور مثال جینوتایپ Pp و جینوتایپ pp هر دو فنوتایپ مشابه، یعنی رنگ ارغوانی دارند. زمانی‌که صفات به شکل نیمه بارز انتقال کنند فنوتایپ نبات هتروزایگوس حالت وسطی دو صفت خالص را اختیار می‌کند؛ طور مثال رنگ گل در نبات مشنگ دو شکل خالص سفیدpp و ارغوانی PP دارد که حالت سوم که هتروزایگوس است(Pp) رنگ گلابی را اختیار می‌کند. حالت اوسط یا سومی نشان‌دهندهٔ آن است که هیچ کدام از دو صفت خالص به گونه کامل غالب نبوده اند که در نتیجه حالت سومی به وجود آمده است. حال اگر نباتات مشنگ با رنگ گلابی (Pp) را با هم تزویج کنیم در نسل حاصله، رنگ سفید و ارغوانی نیز علاوه بر رنگ گلابی مشاهده می گردد.

تعیین جنس

طوری که ذکر گردید تعداد کروموزوم‌ها در انسان **۲۳** جوره می‌باشد که از جمله **۲۲** جورهٔ آن‌ها کروموزوم‌های جسمی و یک جورهٔ آن کروموزوم جنسی می‌باشد که تعیین کننده جنسیت در انسان است. در جنس مؤنث یک جوره کروموزوم x x و در جنس مذکر یک جوره کروموزم x y می باشد. به عبارت دیگر جنس مذکر دو نوع گامیت x و y را تحت پروسه انقسام حجروی میوسس تولید می کند. و جنس مونث دو کروموزوم x دارد که تنها یک نوع گامیت را تولید می‌نماید. اگر گامیت x مؤنث (مادر) با گامیت x مذکر (پدر) یک‌جا شود جنس مؤنث و اگر گامیت x مؤنث با گامیت Y مذکر یک‌جا شود، طفل با جنسیت مذکر به وجود می آید.



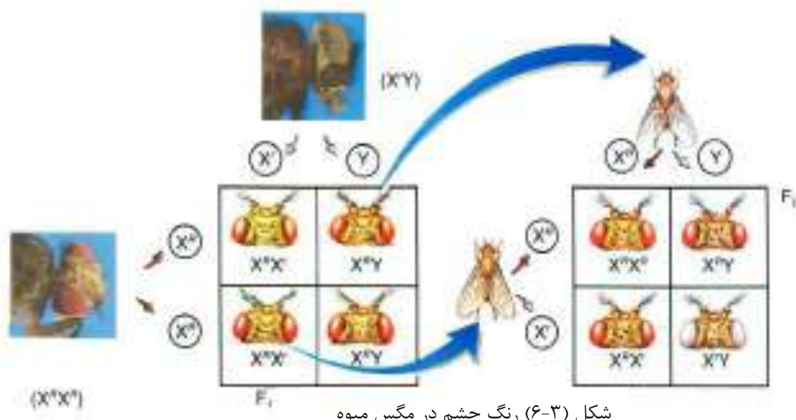
شکل (۲-۶) چارت کروموزوم‌ها

صفات ارثی وابسته به جنس

در سال ۱۹۱۰ توماس مورگان در بارهٔ صفات مربوط به کروموزوم‌های جنسی مگس میوه تحقیق نمود. چنانچه می‌دانید جن‌ها روی کروموزوم‌ها واقع اند، بعضی از صفات بر روی کروموزوم‌های جنسی توسط جن‌ها کنترول می گردد. صفات فوق را وابسته به جنس می گویند.

مگس میوه به صورت عموم دارای چشمان سرخ رنگ است، مورگان، روزی از روزها متوجه گردید که

یکی از مگس‌های مذکر دارای چشمانی به رنگ سفید بود. فنوتایپ رنگ چشم مگس را در شکل (۳-۶) می‌بینید.



شکل (۳-۶) رنگ چشم در مگس میوه

طوری‌که دیده شده کروموزوم Y برای صفت سفیدی چشم هیچ‌گونه الیلی ندارد، یعنی بالای Y حرف R یا الیلی که نماینده‌گی از رنگ سرخ نماید وجود ندارد؛ بنابراین در مربع پونت فوق Y تنها آمده است. مورگان مگس میوهٔ مذکر با چشمان سفید را با مگس مؤنث دارای چشمان سرخ (برای رنگ سرخ چشم مگس دارای کروموزوم X با الیل R می‌باشد) تزویج کرد. تمام نسل F1 دارای چشمان به رنگ سرخ بودند و صفت سفیدی چشم به شکل مغلوب بود. سپس نسل F1 را بین هم تزویج نمود. بر اساس فرضیه‌های مندل اگر یک صفت مغلوب باشد، در نسل F۲ باید به نسبت ۳:۱ یعنی سه مگس دارای چشمان سرخ و یک مگس با چشمان سفید ظاهر گردد. چنان‌چه در شکل فوق نیز می‌توانید ببینید، این همان چیزی است که مورگان به آن دست یافت. هم‌چنان وی به این مطلب نیز رسید که صفت سفیدی چشم تنها به جنس مذکر به ارث می‌رسد. او چنین نتیجه گرفت که چون جنس مذکر والد دارای چشم سفید بود و این صفت مغلوب نیز بود، تمام نوزادان مذکر دارای چشمان سرخ رنگ ناخالص بودند و صفت غالب از جنس مؤنث به دست آمده است.

مورگان تجارب خویش را ادامه داده، مگس مؤنث دارای چشمان سفید را نیز به دست آورد. زمانی‌که این مگس مؤنث را با مگس مذکر چشم سرخ تزویج نمود، در نسل بعدی تمام جنس مؤنث دارای چشمان سرخ رنگ و جنس مذکر دارای چشمان سفید رنگ بودند. مورگان به این نتیجه رسید که صفت رنگ سفید چشم در مگس میوه وابسته به کروموزوم x است.

رنگ چشم

رنگ چشم، موها و جلد مربوط به موجودیت یک عده پگمنت‌ها (Pigments) است که اساس آن‌ها را جن‌های خاص تشکیل می‌دهد، ولی گاهی ممکن است در اثر تغییر در جن‌ها از تشکیل رنگ به کلی جلوگیری شود. قسمتی از پردهٔ مشیمیهٔ چشم که در اطراف مردمک قرار دارد به‌نام عنبیه یاد می‌شود که از لحاظ رنگ در انسان‌ها متفاوت می‌باشد که این رنگ مربوط به پگمنت ملانین در عنبیه است. معمولاً رنگ تاریک بالای رنگ روشن غالب است. رنگ نسواری و یا سیاه بالای رنگ آبی و سبز غالب می‌باشد، در بعضی اشخاص رنگ عنبیهٔ آبی، سبز، میشی و غیره بوده و از اکثر مردم دارای رنگ نسواری است.

در رنگ چشم انسان‌ها در حدود نه (۹) فنوتایپ معیین گردیده است.



شکل (۴-۶) رنگ‌های مختلف چشم



فعالیت

در صنف شما چند نفر دارای چشم سیاه، چند نفر دارای چشم قهوه‌ای، چند نفر دارای چشم آبی، چند نفر دارای چشم سبز و چند نفر داری چشم نسواری اند؟ تناسب بین انواع رنگ چشم‌ها در صنف شما چند است؟

رنگ جلد

در مورد رنگ جلد انسان امکان زیاد وجود دارد که چهار جفت الیل (Allel) مسؤول رنگ باشد. هر قدر که در دورگه‌ها تعداد الیل‌های رنگه (Pigment Allels) بین سیاه و سفید زیاد باشد، به همان اندازه رنگ جلد تاریک‌تر می‌باشد؛ زیرا تاثیرات الیل‌ها با هم جمع می‌شوند. بنابراین، صفت رنگ جلد انسان توسط جن‌ها یا اضافه از دو الیل تعیین می‌گردد. در نوزادانی که به قلت شدید پروتین مواجه اند، خطر تشکیل مشخصات خضری یا البینو (Albino) بیشتر است.

(Albinism) نوعی از بی‌قاعده‌گی ارثی در رابطه با رنگ جلد و مو است که به شکل مغلوب به ارث برده می‌شود، فرد حامل مشخصات البینو قادر نیست از امینواسیدها ماده رنگه بسازد. موهای البینو سفید رنگ بوده جلدش رنگ عادی ندارد و چشمانش به علت این‌که خون از عقب عدسیه چشم معلوم می‌شود سرخ به نظر می‌رسد. البینزم به شکل مغلوب به ارث برده می‌شود. از این لحاظ، اگر اقارب بین خود عروسی کنند، این خطر جدی متوجه اطفال شان می‌باشد.

نوع موی

نوعیت موی انسان توسط یک جوره الیل معین می‌گردد، موی پیچ و تاب خورده یک صفت بارز و موهای صاف یک صفت مخفی می‌باشد. چنانچه یکی از والدین، اگر دارای موی پیچ و تاب خورده و دیگری موی صاف داشته باشد؛ نسل جدید دارای موی تاب خورده (ناخالص) می‌باشد.

تأثیر محیط بالای رنگ جلد: در موجودات زنده، رنگ جلد نه تنها وابسته به جنتیک فرد است، بلکه به طور مستقیم با محیط زیست او نیز ارتباط دارد؛ طور مثال: رنگ جلد در روباه قطبی وابسته به درجه حرارت محیط بوده در طول تابستان وجود وی انزایمی تولید می کند که پگمنت می‌سازد، این پگمنت‌ها جلد روباه را تیره رنگ، یعنی نسواری مایل به سرخ می‌سازد که درشکل (۵-۶) دیده می‌شود.




شکل (۵-۶)

این تغییر رنگ جلد در تابستان برای روباه فرصت می‌دهد تا به آسانی مخفی شده و شکار نماید. در فصل زمستان چون انزایم تولید رنگ ترشح نمی‌شود. رنگ جلد روباه رو به سفیدی می‌رود که با محیط سازش نموده به خوبی در بین برف پنهان می گردد. در انسان‌ها رنگ جلد از محیط تأثیر می‌پذیرد. نور آفتاب بر روی رنگ جلد تاثیر می‌نماید؛ طور مثال: ممالکی که از نور آفتاب غنی هستند، رنگ جلد افراد آن تیره‌تر نسبت به ممالکی که از نعمت نور آفتاب کمتر بر خوردار اند، می‌باشد. شما می‌توانید، این موضوع را طور مقایسه‌یی بین مردم هند و روسیه ببینید.



معلومات اضافی

در نباتات نیز رنگ با تغیرات محیط تغییر می کند؛ طور مثال: در گل ادریس رنگ‌های متفاوتی از آبی تا گلابی موجود است و این در حالیست که جنتیک این گل‌ها یک‌سان است. گل ادریس در خاکی که خاصیت تیزابی دارد به رنگ آبی و در خاکی که خاصیت خنثا تا قلوی داشته باشد به رنگ ارغوانی و گلابی دیده می‌شود. در شکل(۶-۶) انواع رنگ گل ادریس را مشاهده می‌نمایید.



شکل (۶-۶)

تغییر در تعداد کروموزوم‌ها (داون سندروم)

بر روی هر یک از کروموزوم‌های حجرات بدن ما، به تعداد هزاران جن وجود دارد. جن‌ها در رشد و نموی بدن، تولید مثل، متابولیزم و دیگر عملیه‌های حیاتی نقش ارزنده و مهم دارند و موجودیت تمام آن‌ها برای صحت و سلامتی بدن ضرور است. هرگاه در تعداد کروموزوم‌ها تغییر وارد گردد، شخص مذکور بدن نورمال نمی‌داشته باشد؛ طور مثال: اگر حتا یک عدد کروموزوم کم باشد، یعنی فرد دارای ٤٥ کروموزوم باشد زنده نمی‌ماند و برعکس حتا اگر یک عدد کروموزوم بیشتر داشته باشد، شخص مذکور مبتلا به عقب مانده‌گی ذهنی(داون سندروم) می گردد.

هم‌چنان سن مادر در به میان آمدن این نقیصه نقش مهم دارد. در مادران جوان‌تر از ۳۰ سال احتمال بروز این نقیصه $1/1500$ می‌باشد، در مادران ۳۰-۳۵ ساله احتمال دو چند می گردد و در مادران بالاتر از ۴۵ سال خطر بروز این نقیصه بسیار زیاد $1/16$ می‌باشد.



شکل (۷-۶) فرد مبتلا به داون سندروم

خلاصهٔ فصل ششم

❁ برای تحقیق دربارهٔ صفات غیر عادی و چگونه گی به ارث رسیدن صفات و امراض خاص ارثی از شجره نامهٔ خاص جنتیکی استفاده می‌شود.

❁ شجره نامهٔ ارثی، ما را کمک می کند تا احتمال آن‌را بدانیم که چقدر ناقل کدام جن خاص تولید کنندهٔ مرض هستیم.

❁ ناقل به افرادی گفته می‌شود که حامل الیل‌های تولید کنندهٔ مرض باشند، اما شکل ظاهری یا فنوتایپ شان نشان دهندهٔ آن مرض نمی‌باشد.

❁ صفات وابسته به جنس، صفاتی را گویند که جن‌های آن‌ها روی کروموزوم‌های جنسی (X/Y) قرار داشته باشد.

❁ تعداد کروموزوم‌ها در انسان ۲۳ جورهٔ (۴۶ عدد) می‌باشد که از جمله ۲۲ جورهٔ آن‌ها کروموزوم‌های جسمی و یک جوره آن کروموزوم جنسی می‌باشدکه تعیین کنندهٔ جنسیت در انسان است.

❁ هر گاه در تعداد کروموزوم‌ها تغییر وارد گردد، یعنی کم یا زیاد شود، شخص مذکور یا زنده نمی‌ماند و یا هم مبتلا به عقب مانده گی ذهنی یا داون سندروم می گردد.

سؤال‌های فصل ششم

سوال‌های خانه خالی

• حالت اوسط یا سومی نشان دهنده آن است که صفات والدین به طور کامل .... نبوده اند.

• یک انسان مؤنث در حجرۀ جنسی خود کروموزوم .... و .... دارد.

سؤال‌های چهار جوابه

• سن مادر در به میان آمدن داون سندروم ....

الف) هیچ رول ندارد.

ب) نقش مهم دارد.

ج) بی‌تأثیر نیست.

د) هیچ‌کدام

• مورگان طی تحقیقات خود به این نتیجه رسید که صفت سفیدی چشم.................... به ارث می‌رسد و وابسته به کروموزوم X است.

الف) تنها به جنس مؤنث

ب) به جنس مذکر و مؤنث

ج) تنها به جنس مذکر

د) الف و ج درست است.

سؤال‌های تشریحی

• شجره نامۀ ارثی چیست و چرا مورد استفاده قرار می‌گیرد؟

• علت داون سندروم را مختصر تشریح کنید.

• از لحاظ جنتیکی ناقل به چه کسی می‌گویند؟ مختصر معلومات دهید.

تطبیق جنتیک

در فصلهای قبلی در مورد کروموزوم‌ها و DNA تا حدی آشنایی حاصل کردید. تیزاب‌های هسته یی مادهٔ اساسی در جنتیک است که حاوی معلومات و خصوصیات ارثی هر فرد می‌باشد که از یک نسل به نسل دیگر انتقال می کند.

از ابتدای قرن بیستم علمای جنتیک در جستجوی کشف ماهیت مادهٔ جنتیک در حجره بودند، در آن زمان در مورد چگونه گی ساختار مادهٔ جنتیک معلومات کافی نداشتند، اما به این عقیده بودند که مادهٔ جنتیک باید دارای خصوصیات زیر باشد.

۱. اطلاعات جنتیکی را در خود ذخیره کرده بتواند.

۲. آن‌ها را از نسلی به نسل دیگر منتقل کند.

۳. ساختار پایداری داشته باشد که تا آخر زنده‌گی فرد تغیر نکند.

درین فصل شما در مورد ساختار مادهٔ جنتیک و اهمیت جنتیک در بهبود زنده گی انسان‌ها معلومات حاصل خواهید نمود.

(DNA) Deoxyribo Nucleic Acid

DNA چیست و به چی شباهت دارد؟

برای سالیان دراز شکل و ساختمان مولیکول DNA برای دانشمندان علم جنتیک یک معما بود. در سال‌های ۱۹۵۰ دو دانشمند، به نام‌های گریک و واتسن بعد از تجارب گونه‌گون مدل کیمیاوی DNA را کشف کردند، شکل (۱-۷) که بعدها به خاطر حل این معما برنده جایزهٔ نوبل گردیدند.

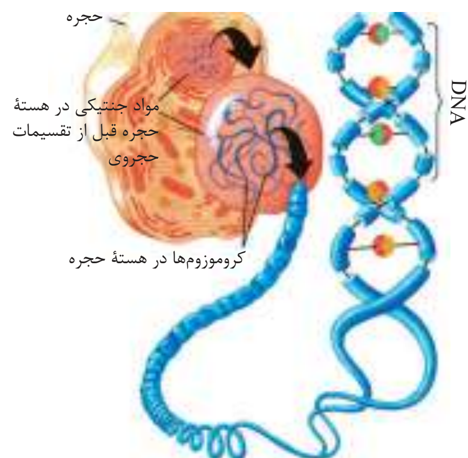


شکل (۱-۷) تصویر دو دانشمند را همراه به مدل ساخته شدهٔ آن‌ها می‌بینند.

صفات ارثی توسط جن‌ها تعیین می‌گردند و این جن‌ها هستند که از یک نسل به نسل دیگر منتقل می‌شوند.

جن‌ها بالای کروموزوم‌ها قرار دارند که در هستهٔ اکثر حجرات موجود می‌باشند. کروموزوم‌ها از پروتین و DNA ساخته شده است؛ چنانچه در فصل‌های گذشته خوانده اید DNA مخفف دی اوکسی ریبونوکلئیک اسید است. DNA مادهٔ جنتیکی است که تعیین کنندهٔ صفات ارثی می‌باشد.

اما این مادهٔ جنتیکی (DNA) به چه شکل می‌باشد؟



شکل (۲-۷) تصویر مواد جنتیکی در حجره حیوانی

دانشمندان این را می‌دانستند که DNA باید دارای دوخصوصیت باشد:

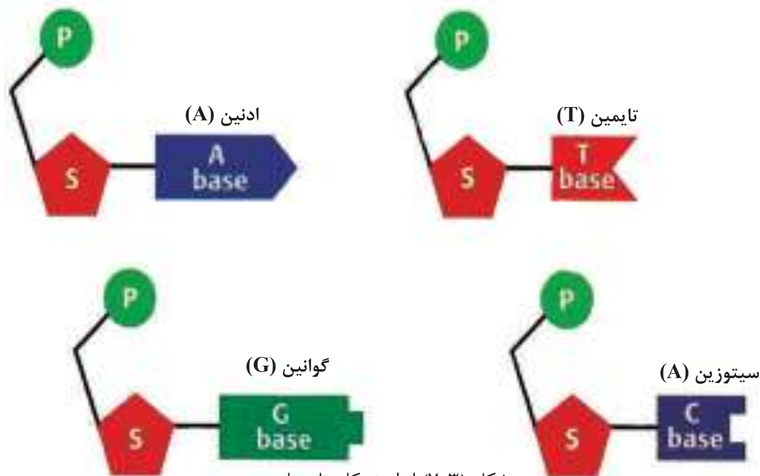
۱. توانایی رهبری فعالیت‌های خاص حجره را داشته باشد.

۲. بتواند معلومات ارثی را از نسلی به نسل دیگر انتقال دهد.

هم‌چنان دانشمندان این را هم می‌دانستند که تنها مولیکول‌های پیچیده یا مغلق؛ مانند: پروتین‌ها می‌توانند دو عملیهٔ فوق‌الذکر را انجام دهند. حالا ثابت شده است که DNA دو عملیهٔ متذکره را اجرا می‌نماید نه پروتین‌ها.

نوکلیوتایدها (اجزای تشکیل دهندهٔ DNA)

DNA از اجزای تشکلیل شده است که به‌نام نوکلیوتاید یاد می‌شود که از یک قند پنج کاربنه، یک گروپ فاسفیت و یک قلوی ساخته شده است. قلوی‌ها چهار نوع هستند: آدنین، گوانین، سیتوزین و تایمین که هر کدام شکل خاص خود را دارند و دانشمندان اغلب این قلوی‌ها را با حرف اول نامشان یاد می کنند. انواع نوکلیوتایدها را در شکل زیر مشاهده می کنید.



شکل (۳-۷) انواع نو کلیوتایدها

مدل واتسن و گریک

جیمز واتسن و فرانسس گریک دو دانشمند علم جنتیک هستند که تصویر آن‌ها را در شکل (۱-۷) مشاهده نمودید، به این نتیجه رسیدند که DNA باید مانند زینه رابری تاب خورده شکل (۴-۷) باشد، بعد از آن، آن‌ها توانستند مدل DNA را با استفاده از مواد بسیار ساده که در لابراتوار داشتند بسازند. مدل مذکور به آسانی می‌توانست چگونه گی کاپی شدن DNA و چگونه گی فعالیت آن در حجره را تشریح نماید.

شکل خاص DNA را به‌نام مارپیچ دوگانه نیز یاد می‌نمایند. بازوهای دو طرف زینه مانند DNA از قند و گروپ فاسفیت ساخته شده است و پته‌های زینه مانند مذکور از جوره‌های قلوی تشکیل گردیده است. ادنین از یک سمت همیشه با تایمین و از سمت دیگر سیتوزین

با گوانین توسط رابطه‌هایدروجنی ارتباط می‌گیرند.



شکل (۴-۷) تصویر مارپیچ دو گانه DNA

قدم‌های ابتدایی در انجینیری جنتیک

از گذشته‌های نه چندان دور، دانشمندان از باکتریا استفاده کرده انسولین انسانی را از آن تهیه می‌کردند و یا در نباتات مثال: در بادنجان رومی جن‌هایی را داخل می‌نمودند که باعث به وجود آمدن خواص خاص می‌گردید یا طور مثال: جن کرم شب تاب را (کرم‌هایی‌که در شب روشنی می‌دهند) داخل حجرهٔ نبات تنباکو کردند که در نتیجه در نبات مورد نظر، جن تولید پروتین نمود که سبب تابش نبات از طرف شب گردید. عین عمل در حیوانات نیز مورد تجربه قرار گرفته، طور مثال به شکل (۵-۷) ببینید، انجنیران جنتیک جن درخشنده‌گی را از جلی فیش گرفته به زایگوت خوک تزریق کردند که بعد از رشد و نمو، حیوان حاصل جلد درخشنده؛ مانند شکل(۵-۷) پیدا کرد.

دانشمندان انجینیری جنتیک جهت بهبود و تولید بیشتر مواد غذایی، دواها و منسوجات مصنوعی از این علم استفاده می‌کنند.

طوری‌که در بالا ذکر گردید، علمای جنتیک در لابراتوارهای پیشرفته همواره در صدد به وجود آوردن صفات جدید و از بین بردن جن‌های تولید کنندهٔ امراض می‌باشند. DNA را از دو یا چندین موجود زنده گرفته، یکجا ساخته و DNA با خواص جدید و متفاوت را به وجود می‌آورند که به این چنین DNA جدید Recombinant DNA یا DNA با ترکیب جدید می‌گویند.




شکل (۵-۷)

الف: تصویر خوک که جن در خشندگی را از جلی فیش گرفته است.

ب: نبات تنباکو که جن درخشنده‌گی را از کرم شب تاب گرفته است.

یکی از موارد استفاده از Recombinant DNA تولید انسولین برای مریضان دیابت یا شکر می‌باشد. همان طوری‌که می‌دانید مریضان مبتلا به دیابت نمی‌توانند انسولین را به شکل نورمال و مقدار معین در وجود خود تولید نمایند تا میزان شکر را در خون آنان کنترول نماید؛ لذا ضرورت به اخذ آن به شکل مصنوعی دارند. انجنیران جنتیک

با تزریق جن تولید کنندهٔ انسولین انسانی به داخل باکتریا، باکتریا را مجبور به تولید انسولین می‌نمایند که این انسولین تولید شده دارای کیفیت بهتر به میزان بیشتر نسبت به روش‌های تولید قبلی می‌باشد.

انجینیری جنتیک، ادویه و واکسین‌ها

بیشتر دستاوردهای جالب انجینیری جنتیک متوجه موارد استفادهٔ آن در جامعه می‌باشد. استفاده از تکنالوژی جنتیک در تهیهٔ ادویه و در تحقیقات ادامه داشته و پایان ناپذیر است. بعضی از دواها که از این طریق تهیه شده اند، اکنون در بین مردم جای عادی خود را اشغال کرده است؛ مانند واکسین‌ها و ادویهٔ جدید که بر علیه امراض مبارزه می‌نمایند.

ادویه جنتیکی

بسیاری از بی‌نظمی‌های جنتیکی و بعضی از امراض انسانی زمانی به وجود می‌آید که بدن انسان قادر به ساخت پروتین‌های مشخص نمی‌باشد؛ دیابت اطفال یکی از این امراض است که بدن قادر به کنترول سطح قند در خون نمی‌باشد، چون یک پروتین خاص (انسولین) تولید نمی‌گردد. این بی‌نظمی تنها وقتی قابل کنترول است که پروتین مورد نظر به مقدار کافی از خارج به بدن برسد. پروتین‌هایی که وظایف بدن را کنترول می‌کنند به شکل نورمال و به میزان کم در بدن موجود است. امروز در جهان صدها کمپنی دواسازی وجود دارد که با استفاده از تکنالوژی جنتیک و باکتریا پروتین‌های مهم را می‌سازند. گاهی در وقت انتقال خون میکروب‌های بعضی از امراض؛ مانند ایدز یا زردی سیاه نادانسته از شخص خون دهنده به شخص خون گیرنده انتقال می‌کند. امروز توسط انجنیری جنتیک پروتینی ساخته شده است که خطر انتقال میکروب‌ها را از بین برده است؛ طوری که این پروتین قبل از انتقال در خون گرفته شده از شخص خون دهنده زرق می‌گردد، زیرا این پروتین خاصیت جذب میکروب‌های خون را دارد.

واکسین‌های جنتیکی

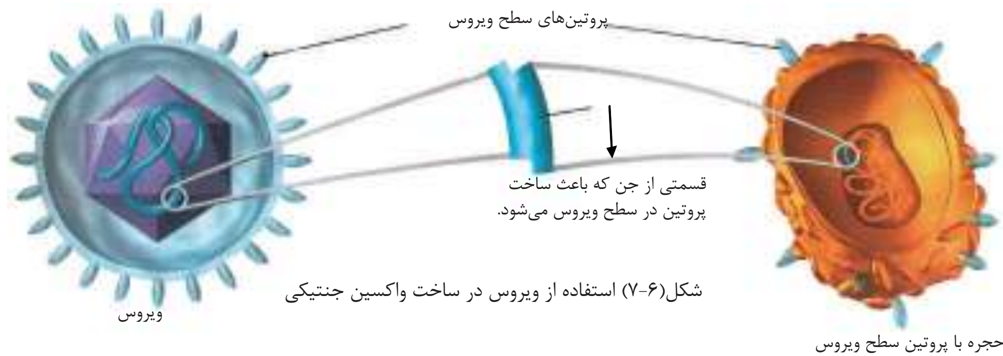
بسیاری از امراض ویروسی؛ مانند: چیچک و پولیو(فلج اطفال) توسط ادویهٔ عادی قابل تداوی نیستند؛ اما با استفاده از واکسین می‌توان از مبتلا شدن به این امراض جلوگیری کرد. طوری‌که پیشتر متذکر شدیم واکسین، شامل تمام یا قسمتی از جسم پاتوجن می‌باشد که به شکل خوراکی و یا زرقی مورد استفاده قرار می‌گیرد. زمانی‌که واکسین به بدن زرق می‌گردد، سیستم معافیت بدن، پروتین‌هایی راکه در سطح پاتوجن قرار دارند، شناسایی کرده و بر ضد آن پروتینی می‌سازد که انتی بادیٍ نامیده می‌شود. در آینده اگر باز همان پاتوجن داخل بدن گردد، انتی بادی‌های قبلاً ساخته شده هنوز هم در بدن موجود بوده و در مقابل پاتوجن از بدن دفاع خواهند کرد، یعنی قبل از این‌که پاتوجن فرصت تولید بیماری را پیدا کند آن‌را از بین می‌برد.



فکر کنید

در گذشته‌ها واکسین را از میکروب نیمه کشته شده یا ضعیف شده می‌ساختند. به نظر شما چرا برای ساختن واکسین از میکروب فعال استفاده نمی کردند؟

در این اواخر واکسین‌ها با استفاده از انجنیری جنتیک طوری ساخته می‌شوند که احتمال تولید هیچ گونه خطر در وجود فرد مورد نظر ندارد. چنانچه در شکل(۶-۷) می‌بینید انجینیران جنتیک آن قسمت از میکروب پاتوجن را که تولید پروتین‌های سطح پاتوجن را می‌نماید به DNA ویروسی انتقال می‌دهند که پاتوجن نسبت این ویروس در وجود شخص تولید مرض نمی کند، اما در سطح خود، پروتین‌های پاتوجن را دارد؛ بنابراین در بدن بر ضد آن انتی بادی ساخته می‌شود و بدن در مقابل آن معافیت حاصل می‌نماید.



شکل(۶-۷) استفاده از ویروس در ساخت واکسین جنتیکی

انجنیری جنتیک در نباتات

زارعان طی هزاران سال نا آگاهانه از علم انجینیری جنتیک استفاده کرده و با انتخاب دانه‌ها نسل بهتر نباتات را به وجود آورده اند، آن‌ها بهترین دانه را انتخاب می کردند و بار بار آن‌را کشت می کردند که این عمل به تدریج نسل خوب‌تر را پدید آورد. در قرن بیستم زارعان و کسانی که در ساحهٔ جنتیک کار می کردند با استفاده از قوانین این علم دانه‌ها را انتخاب کرده و با نسل گیری از آن‌ها نسل‌های بهتر و خوب‌تر تولید نمودند. امروز انجنیری جنتیک این امکان را به ما می‌دهد تا جن صفات خاص و مورد علاقهٔ خود را از یک نبات گرفته و به نبات دیگر انتقال دهیم، در نتیجه، نبات حاصله صفاتی می‌داشته باشد که ما می‌خواهیم.

انجنیران جنتیک می‌توانند تغییرات زیادی در نباتات به وجود بیاورند؛ طور مثال می‌توانند که یک نبات را در برابر خشک‌سالی مقاوم‌تر بسازند و حتا می‌توانند نبات را طوری تغییر دهند



شکل(۷-۷) تصویر یک انجینیر جنتیک را می‌بینید که نمونه دست‌آورد جنتیکی را در دست دارد.

که به هر نوع خاک، اقلیم و محیط‌های متفاوت سازگار شوند. دانشمندان جنتیک جن باکتریای خاک را به نبات منتقل ساختند، در نتیجه، نبات مذکور نسبت به حشره‌های مضر مقاومت حاصل کرد. طوری که این جن سبب تولید پروتینی در نبات می‌شود که به الاشه‌های حشره صدمه وارد می‌نماید و این نبات به حشره کش‌های کیمیاوی احتیاج نمی‌داشته باشد، به عبارت ساده تر، این ماده یک حشره کش طبیعی می‌باشد. حال می‌بینید که انجنیری جنتیک یک گام مثبت در جهت حفظ محیط زیست از مواد آلوده کننده نیز برداشته است.

با استفاده از انجنیری جنتیک می‌توان ارزش مواد غذایی را در محصولات زراعتی بالا برد؛ مثال: طوری‌که می‌دانید در کشور ما و بیشتر کشورهای آسیایی برنج غذای اصلی است که همواره از آن استفاده می کنیم، اما برنج آهن و بتا کاروتین (که بدن از آن ویتامین A می‌سازد) ندارد و مردم در کشورهای فقیر همیشه از کمبود آهن رنج می‌برند. برای حل این مشکل انجنیران جنتیک در تلاش علاوه کردن جنی به برنج در جهت رفع کمبود آهن و بتاکاروتین برآمدند و تا حدی موفق هم به این عمل شدند که نام این برنج را برنج طلایی گذاشته اند. در شکل (۸-۷) چگونه گی عمل را مشاهده کرده می‌توانید.



شکل(۸-۷) تغیر در جن برنج

انجنیری جنتیک در حیوانات

از زمانه‌های بسیار قدیم انسان‌ها با استفاده از روش‌های عنعنوی در صدد اصلاح نسل حیوانات بودند. آن‌ها می کوشیدند تا نسل‌هایی را به وجود آورند که دارای محصولات بهتر و بیشتر، یعنی از نگاه کمی و کیفی باشند؛ اما بسیاری اوقات چون این کار آنان مطابق به اصول علمی نبود، نتیجهٔ کار گاهی بطی و گاهی هم منفی می‌بود. اکنون انجنیران از تکنالوژی جنتیک استفاده نموده، حیوانات بهتر و خوب‌تر را به وجود می‌آورند. بعضی از مالداران هورمون رشد

را در رژیم غذایی گاوها علاوه می‌نمایند تا تولید شیر را بیشتر بسازند. در گذشته‌ها هورمون رشد را از مغز گاوهای مرده به دست می‌آوردند، اما حالا جن، هورمون رشد گاو را داخل جسم باکتریا می‌نماید و باکتریا شروع به تولید هورمون می‌نماید که هم ارزان‌تر است و هم آسان‌تر می‌توان آن‌را به مواد غذایی گاوها علاوه نمود.

تداوی انسان توسط جن

در بسیاری از کشورهای پیشرفتهٔ جهان جینوم(مجموعهٔ جن‌ها) مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته و نقشهٔ جنتیکی هر فرد مشخص شده است.

با پیشرفت علم جنتیک دانشمندان می‌توانند که بسیاری از بی‌نظمی‌های جنتیکی را قبل از تولد در مراحل جنینی مورد تشخیص و تداوی قرار دهند. با کدام تکنیک‌ها می‌توان درمراحل جنینی امراض را مورد تشخیص و تداوی قرار داد؟ چنانچه می‌دانید در DNA هر فرد صفاتی که بروز می‌نماید به شکل نهفته موجود است. مرحلهٔ بعد از تشخیص، تداوی است که به‌نام Gene therapy یاد می‌گردد. جن تراپی عبارت از داخل نمودن جن‌های سالم به عوض جن‌های ناقص در داخل حجرات انسان جهت تصحیح بی‌نظمی جنتیکی می‌باشد.



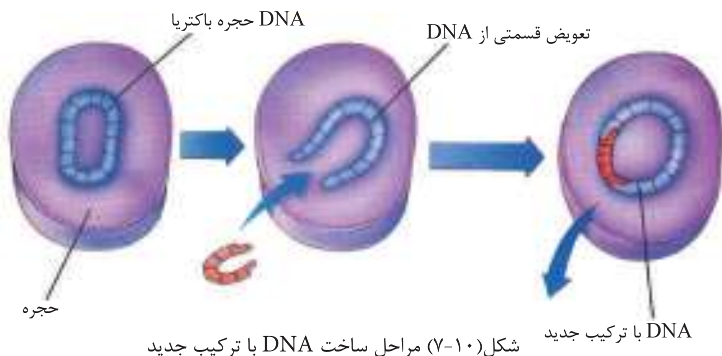
فکر کنید

دوقطعه سیم به طول ۱۰-۱۰ سانتی متر داریم می‌خواهیم، از این دو قطعه سیم یک قطعه سیمی به طول ۳۰ سانتی متر بسازیم. شما چه راهی را پیشنهاد می‌کنید؟



شکل(۹-۷)

ساخت DNA با ترکیب جدید از جن انسان با جن باکتریا در ساختن بسیاری از دواها برای تداوی امراض انسانی موفقیت‌های زیادی را در بر داشته است؛ طور مثال: با استفاده از DNA با ترکیب جدید باکتریا می‌تواند به مقادیر زیاد هورمون رشد را بسازد که این هورمون به اطفالی که غدهٔ نخامیه آن‌ها فعالیت نورمال ندارد، داده می‌شود. دانشمندان علم جنتیک پیش بینی می‌کنند که در آینده‌های نزدیک قادر خواهند شد تا بسیاری از امراض خاص جنتیکی را تداوی نمایند. چنانچه که قبلاً نیز گفته شد، جن تراپی امیدوار کننده‌ترین و جدیدترین عامل مبارزه در مقابل بی‌نظمی‌های جنتیکی است.



شکل(۱۰-۷) مراحل ساخت DNA با ترکیب جدید

چطور می‌توان جن سالم را به عوض جن ناسالم در حجره جای‌گزین نمود؟

دانشمندان انجنیری جنتیک در لابراتوارهای مجهز DNA ویروس‌ها را با DNA سالم DNA با ترکیب جدید است، تعویض می‌نمایند.

ویروس‌ها این توانایی را دارند که جن‌ها یا DNA سالم را داخل حجره بسازند. بعد از این‌که ویروس داخل حجره شد DNA با ترکیب جدید، خود را بالای حجره تحمیل می‌نماید، در نتیجه این طور معلوم خواهد شد که DNA با ترکیب جدیددر اصل از خود حجره است و تمام فعالیت‌های حجره را طور عادی و نورمال انجام می‌دهد. هیموفیلیا و نارسایی‌های عضلاتی خاص با این طریقه می‌تواند مورد تداوی قرار بگیرد.

خلاصه فصل هفتم

❀ در هستهٔ حجره، مادهٔ جنتیکی موجود است. مادهٔ جنتیکی در زمان تقسیمات حجروی به شکل کروموزوم‌ها قابل رؤیت می‌باشد که از DNA و پروتین ساخته شده است.

❀ DNA به خاطر شکل خاص آن به‌نام مارپیچ دوگانه یاد می‌شود. بازوهای دو طرف زینه مانند DNA از قند پنج کاربنه و گروپ فاسفیت ساخته شده و پته‌های زینه مانند از چهار نوع قلوی به‌نام‌های آدنین، گوانین، سیتوزین و تایمین تشکیل شده است، به عبارت دیگر، نوکلئوتایدها اجزای تشکیل دهندهٔ DNA می‌باشند که از سه قسمت: قند، فاسفیت و قلوی ساخته شده اند.

❀ مدل مارپیچ دوگانه DNA به‌نام مدل واتسن و گریک نیز یاد می گردد.

–دانشمندان با استفاده ار تکنولوژی انجینیری جنتیک در جهت بهبود و تولید بیشتر مواد غذایی، دواها و منسوجات مصنوعی می کوشند. از تکنولوژی انجینیری جنتیک می‌توان از DNA با ترکیب جدید و جن‌ترایی نام گرفت.

❀ DNA با ترکیب جدید: دانشمندان با استفاده از DNA با ترکیب جدید انسولین، برنج طلایی، هورمون رشد، حشره کش طبیعی می‌سازند. طوری‌که DNA را از دو یا چندین موجود زنده گرفته یک‌جا ساخته و DNA با خواص جدید و متفاوت را به وجود می‌آورند که به این DNA جدید Recombinant DNA می‌گویند.

❀جن تراپی عبارت از داخل نمودن جن‌های سالم به عوض جن‌های ناقص و ناسالم در حجرات انسانی جهت تصحیح بی‌نظمی‌های جنتیکی می‌باشد. برای تداوی بسیاری از بی نظمی‌های جنتیکی مانند هموفیلیا و نارسایی‌های عضلاتی از جن تراپی استفاده می‌شود.

سؤال‌های فصل هفتم

سؤال‌های خانه خالی

• شکل خاص DNA را به‌نام ....نیز یاد می‌نمایند که بازوهای دو طرف زینه مانند آن از .... و................. ساخته شده و پته‌های زینه مانند از ....تشکیل شده است.

• از انجنیری جنتیک در ساخت .... و ....استفاده صورت می‌گیرد.

سؤال‌های چهار جوابه

• امراض .... و .... به کمک تکنولوژی جنتیکی(DNA با ترکیب جدید) می‌تواند مورد تداوی قرار بگیرد.

الف: هموفیلیا ب: نارسایی‌های عضلات ج: الف و ب د: هیچ‌کدام

• برای تولید برنج طلایی از کدام روش استفاده شده است؟

الف- جن تراپی ب- DNA با ترکیب جدید ج- هر دو د-هیچ‌کدام

سؤال‌های تشریحی

• مادۀ جنتیکی چیست و چی وظیفه دارد؟

• نوکلئوتاید چیست و از کدام اجزا تشکیل شده است؟

• دربارۀ انجنیری جنتیک چه می‌دانید؟ مختصر معلومات ارائه کنید؟

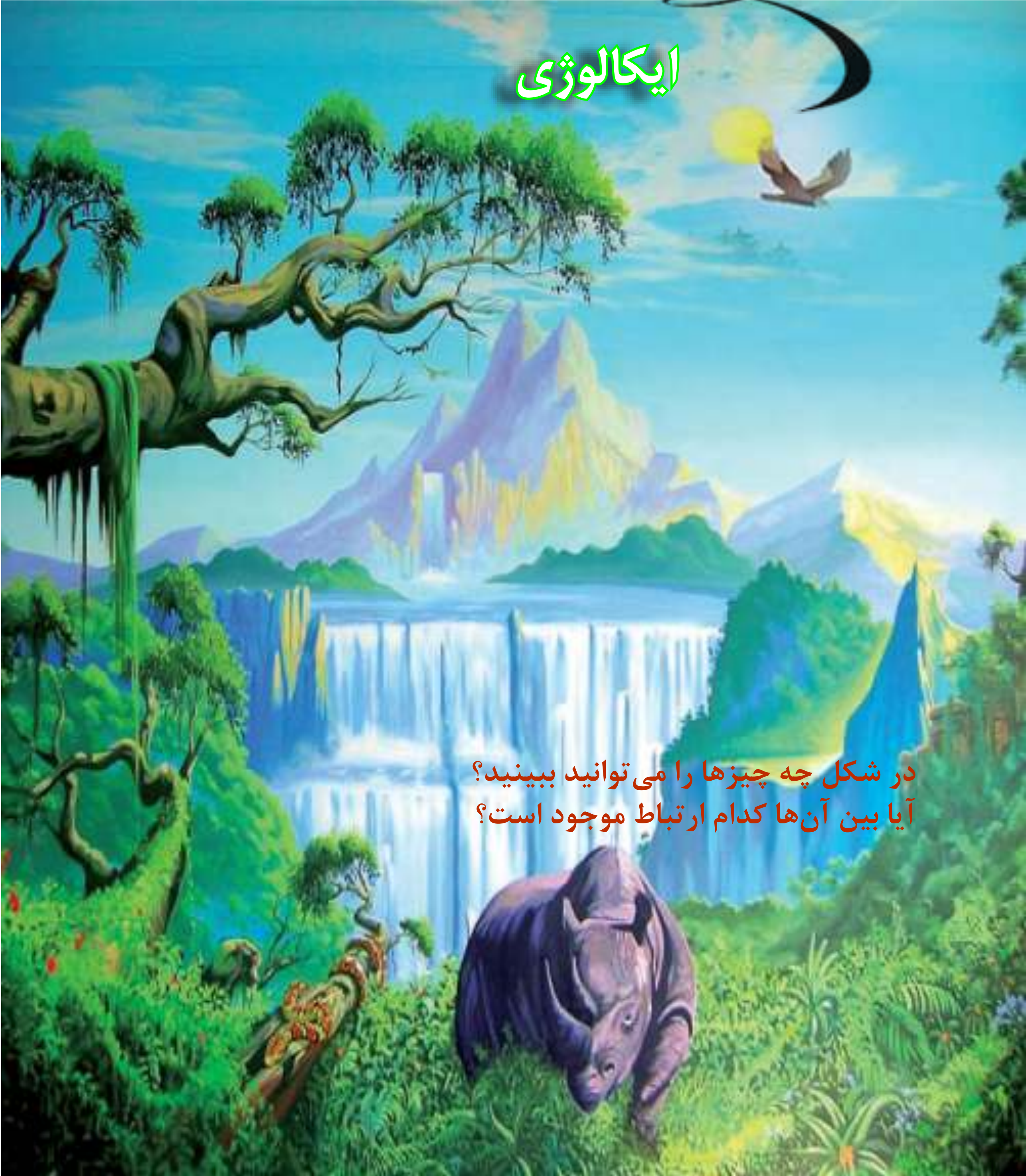
• DNA با ترکیب جدید را با ذکر یک مثال واضح سازید؟

• جن تراپی را تعریف کنید؟

• چگونه با استفاده از تکنولوژی جنتیک می‌توان ارزش مواد غذایی را بالا برد، با ذکر یک مثال واضح سازید؟

• با استفاده از انجنیری جنتیک چگونه می‌توان حشره کش طبیعی ساخت؟

بخش پنجم


ایکالوژی
در شکل چه چیزها را می‌توانید ببینید؟
آیا بین آن‌ها کدام ارتباط موجود است؟

فصل هشتم

ایکالوژی و اجزای آن

علمی که ارتباط بین موجودات زنده و همچنان بین موجودات زنده و محیط زیست را مورد مطالعه قرار می‌دهد، به‌نام ایکالوژی یاد می‌شود، عمل متقابل یا ارتباط بین یک اجتماع زنده را با محیط زیست آن ایکوسیستم می گویند، در حقیقت ایکوسیستم مجموعه یی جهان زنده و محیط غیر زنده می‌باشد. ایکوسیستم می تواند مانند یک جویچهٔ کوچک باشد و یا می تواند؛ مانند بند امیر بزرگ باشد.

نیاز به کسب انرژی تنها عامل ارتباط دهنده اجزای زنده ایکوسیستم با اجزای غیر زندهٔ آن است که این عمل با خوردن و خورده شدن در داخل ایکوسیستم ادامه می‌یابد. به دلیل اهمیت مطالب ذکر شده، کوشش به عمل آمده تا در این فصل در مورد اجزای ایکوسیستم، انواع ایکوسیستم و عمل متقابل در ایکوسیستم معلومات حاصل نموده و به اهمیت آن‌ها در زنده‌گی پی خواهید برد.



اجزای ایکوسیستم

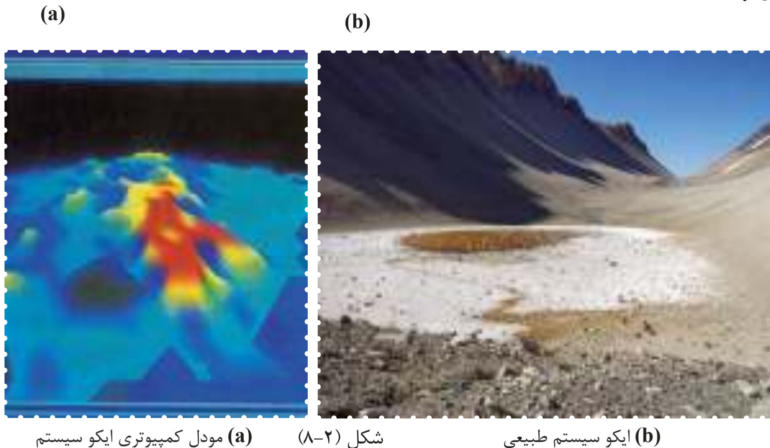
چطور می‌توان جمعیت را از ایکوسیستم تفریق نمود؟

یک جمعیت، مجموعه یی از اجزای زنده در یک منطقه است. در شکل (۱–۸) یک نمونه از جمعیت را می‌توانید مشاهده نمایید. زمان مطالعهٔ یک جمعیت می‌توان تاثیر موجودات زنده را بالای یکدیگر مشاهده کرد. یک ایکوسیستم مجموعه یی اجزای زنده و غیر زنده در یک منطقه است. وقتی که یک ایکوسیستم را مطالعه می کنیم، می‌توانیم تاثیرات اجزای زنده و غیر زنده را بالای یکدیگر بدانیم.



(۱–۸) شکل

ایکالوژیستان (دانشمندان ایکالوژی) ارتباطات بین اجزای مختلف ایکوسیستم را مطالعه می‌نمایند. آن‌ها اجزای زنده را در طبیعت و در لابراتوارها مشاهده نموده و با انجام دادن تجارب، معلومات را جمع آوری می‌نمایند. بعضی اوقات دانشمندان نمی‌توانند طبیعت را در لابراتوارها تمثیل نمایند، به این منظور آنان مودل‌های طبیعت را در کمپیوتر ساخته و از آن‌ها استفاده می کنند.



(a) مودل کمپیوتری ایکو سیستم — شکل (۲-۸) — (b) ایکو سیستم طبیعی

در شکل (b) ببینید، اجزای زندهٔ این ایکوسیستم شامل نباتات، حیوانات و الجی می‌باشد، همین‌طور باکتریا، پروتستا و فنجی هم وجود دارند، اما به دلیل کوچک بودن قابل دید نمی‌باشند. تمام این موجودات شامل ایکوسیستم یا تولید کننده‌گان (producers)، یا مصرف کننده‌گان (consumers) و یا تجزیه کننده‌گان(Decomposers) می‌باشند که شما در مورد هر کدام درصنف هفتم خوانده اید. حال تصور کنید که اگر این اجزای زنده نباشند، چه چیزی را خواهید دید؟ شما اجزای غیر زنده را مشاهده خواهید کرد که شامل خاک، هوا، آب، درجهٔ حرارت و روشنایی می‌باشد. همین اجزای غیر زنده تعیین‌کنندهٔ مکان زیست اجزای زنده است؛ مثال اگر از جملهٔ اجزای غیر زنده خاک باشد، اجزای زنده موجوداتی اند که در خاک زنده‌گی کرده می‌توانند، همین‌طور اگر جزء غیر زنده آب باشد جزء زندهٔ آن موجودات آبی، مثل ماهی خواهد بود.

انواع ایکوسیستم

آیا دربارهٔ محل زیست گوسفند فکر کرده اید، چرا این حیوان نمی‌تواند در محیط آبی زنده‌گی نماید؟

ایکوسیستم‌های متفاوت، محل زیست انواع مختلف موجودات زنده است؛ مثال: ساختمان وجود گوسفند طوری تنظیم یافته است که با محیط خشکه پوشیده از علف

توافق حاصل نموده است. طوری‌که جلد گوسفند به عوض فلس‌ها دارای پشم بوده و برخلاف حیوانات آبی دارای شش‌ها می‌باشد و از نباتاتی که در محیط زیست آن می‌روید تغذیه می‌نماید. اکنون انواع ایکوسیستم را می‌خوانیم:

ایکوسیستم خشکه

فکر کنید شما در یک مکان گرم، خشک و خاک آلود هستید، در یک سمت بته‌های خار و در سمت دیگر، چلپاسه‌یی را که روی سنگ قرار دارد می‌بینید. آیا گفته می‌توانید که شما در چه نوع محیطی قرار دارید؟ شاید جواب‌تان این باشد که در دشت قرار داریم. دشت از دیگر محیط‌ها از لحاظ اجزای زنده و غیر زنده فرق می‌کند. اجزای غیر زندهٔ چنین محیطی؛ شامل خاک، آب و اقلیم خاص آن می‌باشد. اقلیم، عبارت از حالت خاص آب و هوا است که به مدت طولانی ادامه می‌یابد. اجزای زندهٔ محیط دشتی؛ شامل حیوانات و نباتات خاص آن می‌باشد. یک منطقهٔ مشخص با اقلیم خاص و حیوانات و نباتاتی که در آن زنده‌گی می‌نمایند یک بایوم (Biome) گفته می‌شود؛ طور مثال در بایوم جنگل‌های نورستان و کنرها درختان خاص منطقه؛ بلوط، ارچه، پسته و غیره موجود است.

ایکوسیستم خشکه؛ شامل جنگل‌ها، علف‌زارها، دشت‌ها است که در شکل زیر مشاهده می‌کنید.





شکل (۳-۸) چند نوع ایکو سیستم خشکه

ایکوسیستم بحری (Marine Ecosystem)

سه بر چهار حصهٔ سطح زمین را آب پوشانیده است؛ زیرا موجودیت ابحار و اوقیانوس‌ها در سطح زمین گواه این مطلب است و دانشمندان ایکالوژی این ایکوسیستم‌ها را به‌نام ایکوسیستم‌های بحری یاد می‌کنند. اجزای زنده و غیر زنده دراین نوع ایکوسیستم‌ها نیز متفاوت است، طوری که اجزای غیر زندهٔ آن‌ها عبارت از آب، درجهٔ حرارت آب، عمق آب و میزان عبور روشنایی آفتاب به داخل آب می‌باشد.

تمام نباتات و حیوانات به اندازه و اشکال مختلف در داخل ابحار و اوقیانوس‌ها زنده‌گی می‌کنندکه شامل بزرگ‌ترین حیوانات بحری؛ مثل نهنگ‌های آبی (Blue whales) و کوچک‌ترین موجودات زنده؛ مثل پلانکتون‌ها (Planktons) می‌باشند، این‌ها همه اجزای زندهٔ ایکوسیستم‌های بحری را تشکیل می‌دهند.

پلانکتون‌ها با انجام عملیهٔ فوتوسنتز هم اوتوتروف هستند و هم به حیث تولیدکننده اولین حلقهٔ زنجیر غذایی در داخل ایکوسیستم بحری را تشکیل می‌دهند که در شکل (۴-۸) می‌توانید ببینید.



شکل ۴-۸) موجودات زنده در یک ایکو سیستم بحری

در ابحار هرچه از طرف سطح به طرف عمق آب پایین برویم درجهٔ حرارت کمتر می‌شود، پس درجهٔ حرارت در قسمت سطحی آب گرم‌تر از اعماق آن می‌باشد. هم‌چنان آب‌هایی که نزدیک به خط استوا می‌باشند، از آب‌های قطب‌ها به مراتب گرم‌تر است. درجهٔ حرارت تأثیر به‌سزایی بر نوعیت موجودات زنده می‌گذارد؛ طور مثال: ماهی‌هایی که در آب‌های نزدیک به قطبین زنده‌گی می‌کنند، با آب سرد

توافق کرده اند؛ حال آن‌که حیوانات مناطق گرم به محیط گرم برای ادامهٔ حیات‌شان ضرورت دارند. به همان اندازه که درجهٔ حرارت بر زنده‌گی موجودات زندهٔ آبی تاثیر می‌گذارد، عمق و شعاع آفتاب نیز تأثیر خود را دارند.
موجودات زنده‌یی که در سواحل ابحار و نزدیک به ابحار زنده‌گی می‌کنند توافق نموده اند تا همواره با امواج آب برخورد کنند و هم از هوای آزاد استفاده کنند. هر چه از طرف سواحل به طرف آب پیش می‌رویم عمق آب بیشتر و بیشتر می‌گردد، چون شعاع کافی آفتاب به این قسمت می‌تابد، پس آب گرم می‌باشد و انواع نباتات، ماهی‌ها، سنگ پشت‌ها و دولفین‌ها را می‌توانید ببینید. بعد از این منطقه عمق آب زیاد می‌شود دراین ساحه که به‌نام Oceanic zone یاد می‌گردد، پلانکتون‌ها، نهنگ‌ها، اقسام ماهی‌ها و کوسه ماهی‌ها موجود می‌باشند. قسمت تحتانی بحر جایی است که هیچ‌گونه شعاع یا روشنایی آفتاب به آن‌جا نمی‌رسد و هم‌چنان بسیار سرد است. حیواناتی؛ مانند ماهی‌ها، کرم‌ها و خرچنگ‌ها در این‌جا یافت می‌شود که با عمق، سردی و تاریکی توافق نموده اند، این موجودات زنده، غذای خود را از موادی می‌گیرند که از سطح آب به عمق آب آمده باشد.



الف



ب



ج

شکل (۵-۸) (الف، ب، ج) چند ایکو سیستم بحری

ایکوسیستم‌های آب تازه(Freshwater Ecosystem)

چشمه و دریا از چه چیز عمده ساخته شده است؟ چشمه‌ها، دریاها و جهیل‌ها همه از آب تشکیل شده اند که مثال‌هایی از ایکوسیستم‌های آب تازه می‌باشد. با باریدن برف و باران و آب شدن برف و یخ‌های کوه‌ها، جویچه‌های خُرد تشکیل می گردد که به طرف دامنه کوه‌ها جریان می‌یابد. جویچه‌ها ی تشکیل شده با هم یک‌جا گردیده و جوی‌های بزرگ‌تری را به وجود می‌آورند که در نتیجهٔ یک‌جا شدن چند جوی باهم دریا تشکیل می‌شود. چشمه‌ها نیز از منابع زیر زمینی آب که به سطح زمین راه پیدا کرده است به وجود می‌آید. تمام موارد ذکر شده ایکوسیستم آب‌های شیرین یا تازه را می‌سازند. ریگ، خاک و سنگ‌هایی که در مسیر آب قرار دارند همراه با آب موجوده اجزای غیر زندهٔ ایکوسیستم آب‌های تازه می‌باشند. نباتاتی که در دو طرف جریان آب قرار دارند، الجی و خزه‌های روی سنگ‌ها، موجودات کوچک داخل آب، ماهی‌ها، حشرات، بقه‌ها، حلزون‌ها و غیره از جمله اجزای زندهٔ ایکوسیستم آب‌های تازه یا شیرین می‌باشد.


شکل (۶-۸) ایکو سیستم آب تازه

عمل متقابل در ایکوسیستم

با مطالعهٔ انفرادی یک موجود زنده، مثل یک پلنگ بسیاری مطالب، مانند نوعیت غذای که می‌خورد، اوقات غذا و چگونه گی یافتن سرپناه برای زنده گی این حیوان برای ما واضح خواهد شد. در واقع تمام موجودات زنده برای به دست آوردن غذا، سرپناه، مصونیت و تکثر به دیگر موجودات زنده و غیر زنده وابسته می‌باشند.

ایکالوژیستان با مطالعهٔ یک موجود زنده از یک نوع مشخص به عمل متقابل بین تعداد زیاد موجودات زنده پی‌برده و ارتباط بین این نوع را با انواع دیگر مطالعه می‌نمایند؛ هم‌چنان تأثیرات اجزای غیر زندهٔ ایکوسیستم را بالای انواع متذکره مورد غور و بررسی قرار می‌دهند؛ طور مثال یک ایکالوژیست ممکن از بین یک گله گوزن صرف یک گوزن را مورد مطالعه قرار داده، در مورد روابط آن با دیگر افراد گله که در یک محیط یک‌سان زیست می‌نمایند تحقیق نماید، در حالی که ممکن یک ایکالوژیست دیگر همان گوزن را از نگاه تأثیرات محیط زیست (سردی، گرمی، خشک‌سالی و غیره) مورد مطالعه قرار دهد.

هیچ مجموعه‌یی از موجودات زنده به تنهایی و مستقلانه زنده‌گی خود را به پیش برده نمی‌تواند. طوری‌که می‌دانید اجتماع مجموعهٔ افراد است و جامعه مجموعهٔ چندین اجتماع است که بین همدیگر ارتباطات مختلف دارند. تغییر در یک اجتماع باعث تغییر در یک جامعه می‌شود؛ طور مثال: اگر در یک محیط تعداد موش‌ها زیاد شود، تعداد حیواناتی که از موش‌ها تغذیه می‌کنند نیز زیاد می‌گردد.



الف



ج



ب

شکل (۷-۸) (الف، ب، ج) اجتماع حیوانات



فعالیت

در جامعه‌یی که شما زنده‌گی می‌کنید، چند جمعیت را می‌شناسید و ارتباطات بین آن‌ها را مشخص سازید.

خلاصۀ فصل هشتم

- عمل متقابل بین اجزای زنده و محیط را ایکالوژی می‌نامند.
- ایکوسیستم مجموعه یی اجزای زنده و غیر زنده در یک محیط است.
- اجزای زندۀ ایکوسیستم؛ شامل تولید کننده گان، مصرف کننده گان و تجزیه کننده گان است.
- اجزای غیر زندۀ ایکوسیستم؛ شامل خاک، هوا، آب، درجۀ حرارت و روشنایی می‌باشد.
- اجزای غیر زنده، تعیین کننده مکان زیست اجزای زنده است.
- ایکوسیستم دو نوع است: ایکوسیستم خشکه و ایکوسیستم آبی.
- ایکوسیستم خشکه، شامل جنگل‌ها، علف زارها، دشت‌ها است.
- یک منطقۀ مشخص با اقلیم خاص و موجودات زنده‌یی که درآن زنده گی می‌نمایند یک بایوم گفته می‌شود.
- در ایکوسیستم بحری اجزای زنده و غیر زنده متفاوت است، طوری که اجزای غیر زنده عبارت از آب، درجۀ حرارت آب، عمق آب و میزان عبور روشنایی آفتاب به داخل آب می‌باشد. اجزای زنده آنرا نهنگ‌ها، پلانکتون‌ها، ماهی‌ها، سنگ پشت‌ها، دولفین‌ها و انواع نباتات بحری و غیره تشکیل می‌دهد.
- ایکالوژیستان با مطالعۀ یک موجود زنده از یک نوع مشخص به عمل متقابل بین تعداد زیاد موجودات زنده در ایکوسیستم پی‌برده و ارتباط متقابل بین این نوع با نوع دیگر را مطالعه می کنند.

سؤال‌های فصل هشتم

سؤال‌های زیر را در کتابچه‌هایتان نوشته و جواب آن‌ها را بنویسید.

- ایکوسیستم و ایکالوژی را تعریف کنید.
- اجزای زنده و اجرای غیر زنده یک ایکوسیستم را نام بگیرید.
- ایکوسیستم چند نوع است؟ نام بگیرید.

سوال‌های چهار جوابه

- یک منطقۀ مشخص با اقلیم خاص و حیوانات و نباتاتی که در آن زنده‌گی می‌نمایند عبارت از یک.........................است.

الف) ایکوسیستم ب) بایوم ج) ایکوسیستم خشکه د) ایکوسیستم بحری

- پلانکتون‌ها با انجام عملیۀ فوتوسنتز ....هستند.

الف) هتروترف ب) اوتوتروف ج) تجزیه کننده د)مصرف کننده

فصل نهم



حرکت مواد و انرژی در ایکوسیستم

آیا می‌دانستید که تمام عناصر و مواد موجود در ساختار بدن ما از بسیار سال‌ها قبل در سیارهٔ زمین وجود داشته است. منابع موجود در کرهٔ زمین محدود است و بنابرآن مواد بار بار مورد استفاده قرار می گیرند. هر ماده دوران دوباره مخصوص به خود را دارد ماده در جریان دوران بین محیط و موجودات زنده در حرکت است، همراه با ماده، انرژی هم در دوران‌ها حرکت می کند. در این فصل، شما با جریان انرژی، زنجیر غذایی، هرم انرژی و دوران‌های آب، کاربن‌دای اکساید و نایتروجن آشنا شده و به اهمیت آن‌ها در زنده گی پی‌خواهید برد.

جریان انرژی

آیا فقط با آب و ویتامین‌ها می‌توان زنده بود؟

گرسنه‌گی با خوردن غذا برطرف می‌شود، چون غذا می‌تواند به بدن ما انرژی بدهد که برای زنده ماندن به آن ضرورت داریم، مانند انسان‌ها تمام موجودات زنده، برای زنده ماندن به انرژی احتیاج دارند.

به شکل (۱-۹) ببینید. نباتات موجود در شکل اتوتروف(Autotroph) استند. اتوتروف به آن دسته از موجودات زنده گفته می‌شود که انرژی مورد نیاز خود را از شعاع آفتاب می‌گیرند. هم‌چنان این توانایی را دارند تا آن انرژی را به شکل ترکیبات کیمیاوی (پروتین، قند و چربی) ذخیره کنند. موجودات اتوتروف را موجودات تولید کننده یا producer هم می‌گویند. نباتات از جمله مهم‌ترین و بزرگ‌ترین گروپ موجودات اتوتروف می‌باشند؛ اما بر علاوهٔ نباتات، دیگر موجودات زنده که دارای کلوروفیل هستند، مانند یک حجروی یوگلینا نیز از جمله اتوتروف‌ها می‌باشند.



شکل (۱-۹) طریقه‌های مختلف به دست آوردن انرژی

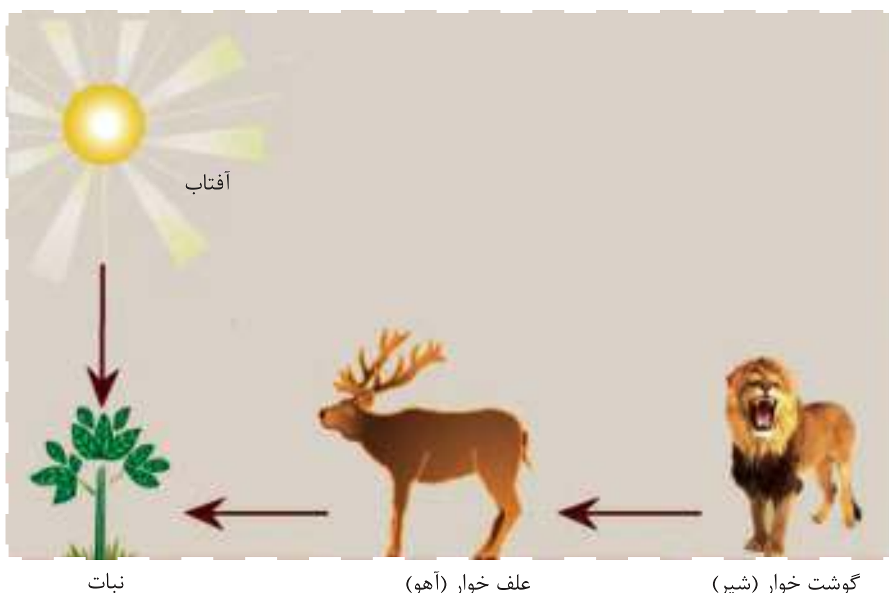
موجودات زنده که برای دریافت انرژی به اتوتروف‌ها وابسته می‌باشند، به‌نام هتروتروف (Heterotroph) یاد می‌شوند. هتروتروف‌ها را مصرف کننده‌گان نیز می‌نامند. به‌خاطری که برای خود غذا ساخته نتوانسته و غذای خود را از دیگران می‌گیرند. بعضی از هتروتروف‌ها به طور مستقیم از اتوتروف‌ها تغذیه می‌کنند، مصرف کننده‌هایی را که فقط از نباتات تغذیه می‌کنند، علف خوار(Herbivore) می‌نامند که شامل خرگوش‌ها، گاوها، موش‌ها، ملخ، گنجشک، سنجاب و غیره می‌باشند. آن عده هتروتروف‌هایی که از هتروتروف‌های دیگر تغذیه می‌کنند به نام گوشت خواران (Carnivore) یاد می‌شوند؛ مانند: شیر، پلنگ، عقاب، روباه، سگ، بعضی ماهی‌ها و غیره. موجودات

زندهٔ دیگر نیز موجود است که از غذاهای حیوانی و نباتی استفاده می‌نمایند و به‌نام همه چیز خوران (Omnivore) یاد می‌شوند.
فنجی، نیز یک نوع دیگر از مصرف کننده‌گان است که اجساد مردهٔ موجودات زنده را تجزیه نموده و مواد غذایی را از آن‌ها جذب می‌نماید، فنجی را به‌نام تجزیه کننده(Decomposer) هم یاد می‌کنند. تجزیه کننده‌گان؛ مانند باکتریا، بعضی پروتستا و اکثریت فنجی با شکستاندن مرکبات مغلق عضوی اجساد موجودات زنده، آن‌ها را به مولیکول‌های کوچک و قابل جذب تبدیل می‌نمایند.

زنجیر غذایی(Food chain)

نانی را که از گندم به دست می‌آید در نظر بگیرید. با خوردن آن کاربن، نایتروجن، هایدروجن و دیگر عناصر را که طی عملیهٔ فوتوسنتز در نبات مذکور ذخیره شده است، کسب می‌نماییم.
شما در مورد چگونه‌گی انتقال انرژی توسط مواد غذایی که بین موجود زنده و ایکوسیستم صورت می‌گیرد، آموختید.

در شکل(۲-۹) شما یک زنجیر غذایی را مشاهده می‌کنید. زنجیر غذایی مودل ساده‌یی است که ایکولوژیستان برای نشان دادن چگونه‌گی جریان مواد و انرژی در داخل یک ایکوسیستم از آن استفاده می‌نمایند. زمانی‌که یک حیوان، نباتی را می‌خورد و خودش توسط حیوان دیگر



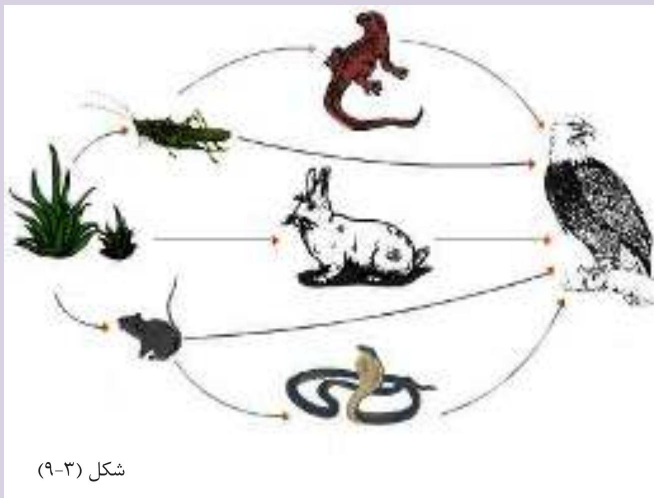
(۲-۹) شکل زنجیر غذایی ساده

خورده می‌شود، یک زنجیر غذایی را تشکیل می‌دهد. ساده‌ترین زنجیر غذایی شامل تولید کننده، مصرف کننده و تجزیه کننده می‌باشد. در زنجیر غذایی، هر موجود زنده یک سطح غذایی (Trophic Level) است که باعث انتقال مواد و انرژی می‌شود.



فعالیت

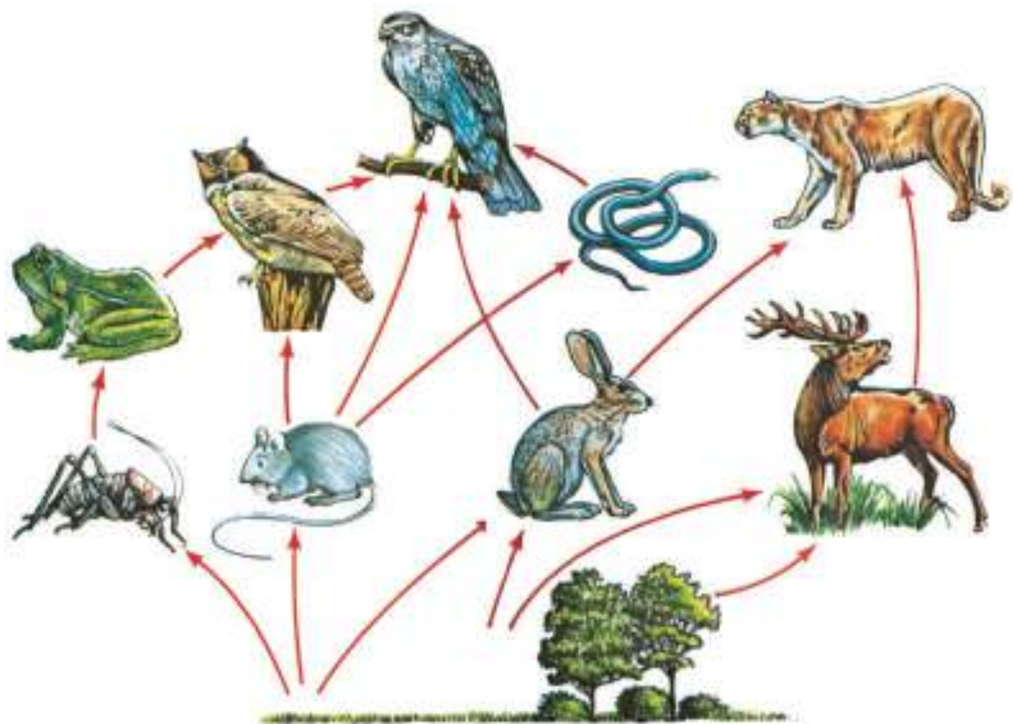
۱. در گروه‌ها یک زنجیر غذایی ساده را ترسیم و نام‌گذاری کنید.
۲. زنجیر غذایی زیر را مانند شکل قبلی نام‌گذاری کنید.



شکل (۳-۹)

شبکهٔ غذایی (Food web)

با مشاهده چند زنجیر غذایی متوجه خواهید شد که چندین مصرف کنندهٔ مختلف می‌توانند از یک نوع تولید کننده استفاده کنند، چندین مصرف کنندهٔ دومی می‌توانند از مصرف کنندهٔ اولی استفاده کنند؛ مثال: خرگوش و ملخ ممکن است هر دو از یک نوع نبات تغذیه نمایند. یا این‌که عقاب می‌تواند خرگوش و روباه را بخورد. مطالب فوق این موضوع را نشان می‌دهد که بین زنجیرهای غذایی رابطه موجود است. ارتباط زنجیرهای غذایی در یک جمعیت را شبکهٔ غذایی می‌گویند. شبکهٔ غذایی نشان دهندهٔ مسیر جریان انرژی در جمعیت است، یعنی شبکه‌های غذایی به ما نشان می‌دهد که یک موجود زنده توسط چندین موجود زنده خورده می‌شود.



شکل (۴-۹) شبکه غذایی



فعالیت

به شکل زیر توجه نموده و آن را در کتابچه‌هایتان رسم نمایید. رابطه‌های موجودات را توسط تیر (⟵) نشان بدهید و بگویید که: آیا این شبکه از زنجیر غذایی تشکیل شده است؟ کوتاه‌ترین زنجیر غذایی موجود در این شبکه کدام است؟



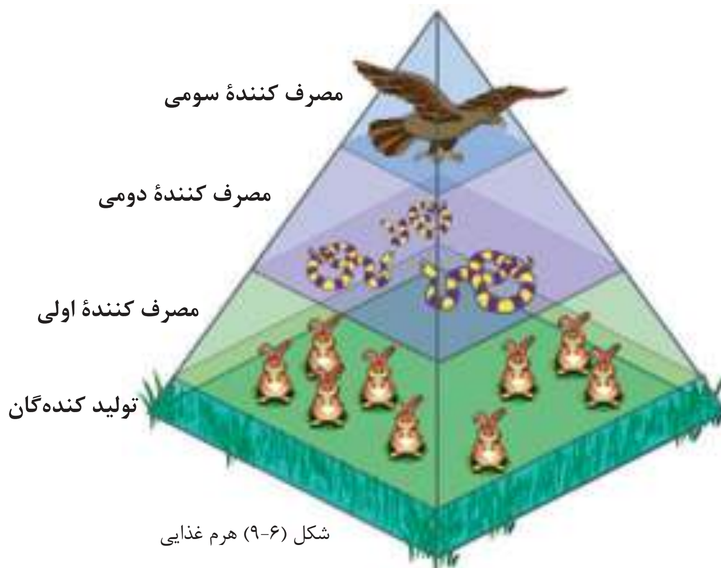
شکل (۵-۹)

هرم انرژی(Energy pyramid)

تولید کننده‌گان (نباتات) انرژی را از آفتاب گرفته و با استفاده از آن غذا و اکسیجن می‌سازد. مقداری از غذا که توسط عملیهٔ فوتوسنتز ساخته شده برای عملیه‌های حجروی و رشد نبات استفاده می‌شود، مقداری از انرژی به شکل حرارت ضایع می‌گردد، تنها مقدار کمی از انرژی در نبات ذخیره می‌شود که مصرف کنندهٔ اولی از آن به حیث غذا کار می‌گیرد. مصرف کنندهٔ اولی باید مقدار بیشتر غذا بگیرد تا انرژی کافی جهت رشد و نمو و فعالیت‌های حیاتی کسب نماید. وقتی که مصرف کنندهٔ دومی، مصرف کنندهٔ اولی را می‌خورد باز هم یک مقدار کمتر انرژی به دست می‌آورد، چون یک مقدار آن توسط مصرف کنندهٔ اولی به‌مصرف رسیده است.

بنابراین، مصرف کنندهٔ دومی، باید چندین مصرف کنندهٔ اولی را بخورد تا انرژی لازم را به دست بیاورد. در یک زنجیر غذایی شما دیده می‌توانید که در هر سطح غذایی تعداد موجودات زنده کمتر می‌شود؛ هم‌چنان در هر سطح زنجیر غذایی از تولید کننده به مصرف کنندهٔ اولی و به مصرف کنندهٔ دومی و... مقدار انرژی کم و کمتر می‌شود. این ضایع شدن انرژی در جریان زنجیر غذایی را می‌توان به شکل یک هرم نشان داد.

هرم انرژی دیاگرامی است که کم شدن انرژی را در زنجیر غذایی نشان می‌دهد. در شکل زیر شما یک هرم را مشاهده می‌کنید.



شکل (۶-۹) هرم غذایی

دوران‌ها در طبیعت

در تمام ایکوسیستم‌ها جریان مواد بین اجزای زنده و محیط (اجزای غیر زنده) صورت می گیرد، در واقع عناصر کیمیاوی به شکل دوام‌دار در طبیعت جریان می کند. این عناصر کیمیاوی به شکل مواد غذایی از محیط به بدن اجزای زنده داخل شده و به شکل مواد اضافی یا توسط جسد موجود زنده باز به محیط پس داده می‌شود. در درس‌های قبل در مورد عمل فوتوسنتز خوانده اید. که طی آن آب و کاربن‌دای‌اکساید وارد نبات سبز می‌شوند و با موجودیت شعاع آفتاب به شکل مواد عضوی ترکیبات مختلف ساخته می‌شود. این ترکیبات به وسیلهٔ مصرف کننده‌گان استفاده می‌شوند و به همین ترتیب مواد بین ایکوسیستم جریان پیدا می کند. حرکت عناصر و مواد مختلف از محیط به بدن اجزای زندهٔ ایکوسیستم و دوباره از جسم اجزای زنده به محیط به شکل دوران مواد تمثیل می‌شود.



فعالیت

طوری که می‌دانید کاغذ از جنس سلولوز است که از درختان ساخته می‌شود و امروز کوشش می‌گردد تا از کاغذها چندین مرتبه استفاده شود. در گروپ‌ها در مورد دوران کاغذ بحث کرده و مانند شکل دوران مواد، برای کاغذ نیز دوران رسم کنید.



شکل (۷-۹) جمع آوری مواد برای دوران دوباره

دوران آب

فضا نوردان در جستجوی پیدا کردن حیات در سیارات دیگر می‌باشند، اما آن‌ها اول به موجودیت آب در آن‌جا فکر می کنند، چرا؟

چنان‌که می‌دانید در ترکیب بدن تمام موجودات زنده فیصدی آب موجود است و تمام موجودات زنده بدون آب زنده نمی‌مانند. آب تنها ماده‌یی است که به سه شکل: مایع، جامد و گاز در طبیعت موجود است، به عبارت دیگر آب به‌صورت باران یا برف به سطح زمین



شکل (۸-۹) دوران آب

می‌بارد و یا به شکل مستقیم به روی دریاها یا ابحار می‌ریزد. اگر آب به شکل بارش برف و باران به زمین ببارد باز هم به شکل دریا و دریاچه یا آب‌های زیر زمینی به بحر جریان پیدا می‌کند. بر اثر اشعهٔ آفتاب مقدار زیادی آب به شکل بخار (گاز) در آمده و به هوا باز می‌گردد. بنابراین، آب دوران بزرگی دارد که از جو زمین(اتموسفیر) شروع شده به ابحار و خشکی‌ها می‌رسد و دوباره به جو زمین بر می‌گردد. در شکل (۸-۹) دوران آب را در طبیعت مشاهده می‌کنید.

اجزای زندهٔ ایکوسیستم، یعنی نباتات و حیوانات نیز از محیط آب گرفته و باز پس می‌دهند. بیشتر این آب در نباتات از راه ریشه‌ها از زمین گرفته شده و از راه برگ‌ها به صورت بخار یا از راه تنفس به محیط دفع می‌گردد؛ هم‌چنان در حیوانات آب یا از طریق غذا یا به شکل آب نوشیدنی داخل بدن می‌شود و به شکل مواد دفعی از بدن دوباره به محیط پس داده می‌شود که این آب باز داخل دوران جهانی خواهد شد، این عملیه چطور صورت می‌گیرد؟

موجوداتی که در آب زنده‌گی دارند، آب مورد ضرورت خود را به گونه مستقیم از محیط آبی به دست می‌آورند. در طول حیات خود یک مقدار آن‌را دوباره در آن محیط دفع می‌کنند و یک مقدار دیگر که بعد از مرگ شان هنوز در جسد آن‌ها باقی مانده، از راه فاسد شدن ارگانیزم به محیط باز می‌گردد.

موجوداتی که در خشکه زنده‌گی می‌نمایند، نقش بارزتری را در دوران آب در طبیعت به عهده دارند. این موجودات، آب مورد نیاز خود را از ذخیره‌های موجود در خاک و یا از منابع آب شیرین به دست می‌آورند. متابولیزم موجودات زندهٔ خشکه به طور فعال دوران آب را سرعت می‌بخشد. درختان، آب را به صورت تبخیر در محیط رها می‌کنند که بخش گسترده از فضا همواره از بخارات آب اشباع می‌شود. پس از مرگ موجودات زنده، بقایای آب موجود در اجساد آنان از طریق فاسد شدن به محیط باز می‌گردد.

دوران کاربن

کاربن در بین اجزای غیر زنده و موجودات زندهٔ ایکوسیستم در دوران می‌باشد. دوران کاربن را می‌توانید در شکل زیر تعقیب کنید.



شکل (۹-۹) دوران کاربن در طبیعت

نباتات، الجی و باکتریا از کاربن دای اکساید موجود در هوا و آب به حیث مادهٔ خام برای ساختن مولیکول‌های عضوی در نتیجهٔ عمل فوتوسنتز استفاده می‌کنند. اتم‌های کاربن به سه طریقهٔ زیر به CO_2 به هوا یا آب بازگشت می‌نماید:

۱– تنفس (Respiration): تمام موجودات زنده به شمول نباتات، تنفس حجروی دارند. در نتیجهٔ تنفس حجروی، اکسیجن با مولیکول‌های عضوی توسط اکسیجن اکسیدایز گردیده و کاربن‌دای‌اکساید به شکل مادهٔ زاید در جریان عملیه تولید می‌گردد.

۲– احتراق (Combustion): کاربن در نتیجهٔ عملیهٔ احتراق یا سوختن به شکل CO_2 دوباره به اتموسفیر باز می‌گردد. کاربن موجود در چوب ممکن برای سال‌ها در آن باقی بماند، تنها راه بازگشت این کاربن به محیط سوختن چوب است. کاربن می‌تواند برای هزاران یا حتا میلیون‌ها سال در زیر زمین مدفون بماند. بقایای موجودات زنده که در زیر زمین مدفون گردیده اند بر اثر حرارت و فشار به مواد نفتی(زغال سنگ، گاز طبیعی و تیل) تغییر شکل و تبدیل می‌شوند که کاربن موجود در آن‌ها طی عملیهٔ احتراق دوباره به اتموسفیر آزاد می‌گردد.

۳– فرسایش (Erosion): موجودات بحری CO_2 منحل در آب را برای ساختن صدف کلسیم کاربونیت خود استفاده می‌کنند. بیشتر از میلیون‌ها سال طول می‌کشد تا صدف‌های تشکیل شده موجودات بحری فرسوده شده و کاربن آن دوباره قابل استفاده برای دیگر موجودات زنده گردد.



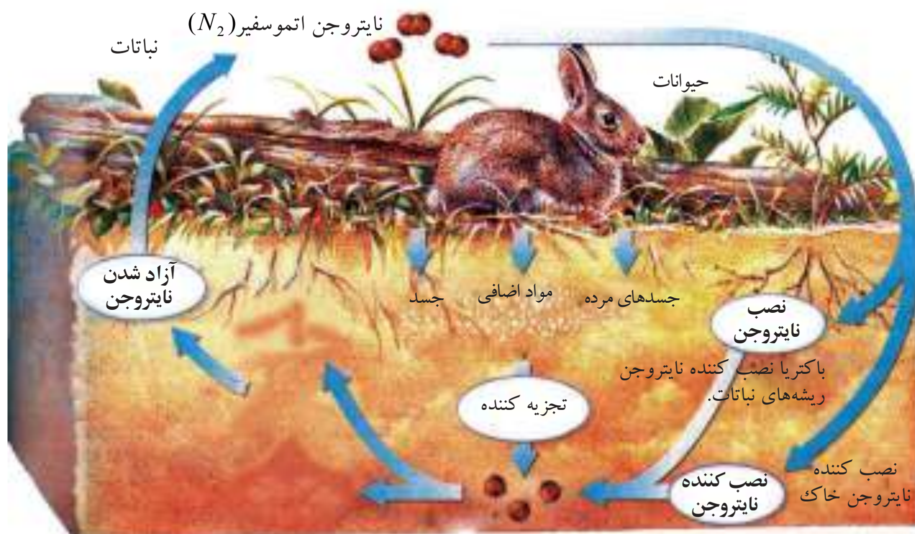
فکر کنید

به نظر شما زغال سنگی که در ایام زمستان برای تسخین مورد استفاده قرار می‌گیرد، بقایای کدام موجودات زنده است؟ تیل و گاز چطور؟

دوران نایتروجن

گاز نایتروجن 78% ترکیب اتموسفیر را تشکیل می‌دهد. موجودات زنده از این شکل نایتروجن اتموسفیر استفاده کرده نمی‌توانند. بعضی باکتریا و نباتات؛ مانند: لوبیا، نخود، ممپلی، متر و غیره می‌توانند نایتروجن اتموسفیر را به شکل مرکبات نایتروجن‌دار (نایتریت دار)قابل استفاده برای موجودات زنده تبدیل نمایند. علف خواران از نباتات تغذیه می‌کنند و نایتروجن موجود در پروتین‌های نباتی را در ساختن پروتین‌های حیوانی استفاده می‌کنند. طی عملیهٔ هضم شما، پروتین‌ها (حیوانی و نباتی) تبدیل به امینواسیدها می‌شود که با یک‌جا شدن آن‌ها در بدن پروتین حیوانی ساخته می‌شود. جسم موجودات زنده پس از مرگ توسط تجزیه کننده‌گان

تجزیه شده و نایتروجن آن توسط باکتریای آزادکنندهٔ نایتروجن (Denitrofying) دوباره به اتموسفیر باز می گردد.



شکل (۱۰-۹) دوران نایتروجن

خلاصهٔ فصل نهم

- تمام موجودات زنده برای ادامهٔ زنده گی به انرژی ضرورت دارند که انرژی را به قسم غذا دریافت می کنند. حیوانات بنا به طریقی که غذا به دست می‌آورند به گروه‌های زیرتقسیم می‌شوند. اتوتروف- هتروترف- تجزیه کننده گان
- زنجیر غذایی: مودل ساده‌یی است که ایکولوژیستان برای نشان دادن چگونه گی جریان مواد وانرژی در داخل یک ایکوسیستم از آن استفاده می‌نمایند. ساده‌ترین زنجیر غذایی شامل تولیدکننده(گندم)—مصرف کننده(گنجشک)—تجزیه کننده گان(فنجی و باکتریا) می‌باشد.
- شبکهٔ غذایی: ارتباط زنجیرهای غذایی در یک اجتماع را شبکهٔ غذایی می گویند. شبکهٔ غذایی نشان دهندهٔ مسیر جریان انرژی در اجتماع است.
- هرم انرژی: هرم انرژی دیاگرامی است که کم شدن انرژی را در زنجیر غذایی نشان می‌دهد.
- دوران‌ها در طبیعت: در تمام ایکوسیستم‌ها جریان مواد بین اجزای زنده(موجودات زنده) و غیر زنده (محیط)صورت می گیرد، در واقع عناصر کیمیاوی به شکل دوامدار در طبیعت در جریان است. این عناصر کیمیاوی، توسط موجودات زنده به شکل مواد غذایی از محیط گرفته می‌شود و بعد از مرگ و هم به شکل مواد اضافی باز به محیط پس داده می‌شود.
- انواع مهم دوران‌ها: دوران آب، دوران کاربن و دوران نایتروجن می‌باشد.

سؤال‌های فصل نهم

سؤالات زیر را در کتابچه‌هایتان نوشته جواب آن‌ها را نیز بنویسید.

• طریقه‌های مختلف به دست آوردن غذا را نام ببرید؟
• یک زنجیر غذایی را ترسیم و نام‌گذاری نمایید.
• هرم انرژی را تعریف کنید.
• سه طریقۀ بازگشت کاربن‌دای اکساید به هوا و آب را مختصر توضیح دهید.
• کدام یک از حیوانات زیر گوشت خوار نیستند؟

الف) شیر ب) فنجی ج) سنجاب د) نهنگ

سؤال‌های چهار جوابه

• اجزای زنده ایکوسیستم .... می‌باشند.

الف) نباتات و فنجی ب) حیوانات و نباتات ج) باکتریا و حیوانات د) هر سه درست است.

سؤال‌های خانه خالی

• آب بسیار اهمیت دارد؛ چون در .... بدن تمام موجودات زنده فیصدی آب موجود است.

• شکل(۱۱-۹) را نام‌گذاری کنید.

الف) چی تعداد مادۀ غذایی به مصرف کنندۀ سوم می‌رسد؟



شکل (۱۱-۹)

منابع مآخذ

1) Biology: The Dynamic of Life Science Biggs, Kapicka, Lundgren.
2) Life Science Teacher Edition Holt, Rinehart and Winston 2006, A Harcourt Education Company.
3) Biology: The Dynamic of Life Science, Daniela Bluestein, 2004.
4) Campbell, Reece Biology Eighth Edition, Campbell, Reece, Urry, Cain, Wasserman, Minorsky, Jackson. 2008
5) GLENCOE Biology: AN EVERYDAY EXPEIRENCE, Albert Kaskel, Paul J. Hummer, Jr. Luck Daniel, 1999.
6) Life Science Teacher Edition Holt, Rinehart and Winston 2006, A Harcourt Education Company.

7) زیست‌شناسی عمومی داکتر حسن زارع مایوان ۱۳۸۵.
8) زیست‌شناسی آزمایشگاه (۲)، ۱۳۵۸.
مؤلفان: محمد کرام الدینی، شهریار غریب زاده، وحید نیکنام، الهه علوی، سید علی المحمد، مریم انصاری، مریم خوش رضا و احمد آسوده
۹) عمومی بیولوژی نشر اکادمی تربیه معلم کابل ۱۳۶۲.
مؤلف: پرویز نیک ایین
10) فزیولوژی بدن انسان (۱)
مؤلفان: رادنی رودس و ریچارد فلانزر
تهران- انتشارات مدرسه ۱۳۷۶.